CENTRE DE RECHERCHE ET
DE DEVELOPPEMENT DE LA TOURBE

PEAT RESEARCH AND
DEVELOPMENT CENTRE

Dossier Public
87-8
Open File Report

ÉTUDE SUR L'USAGE DE LA TOURBE DANS L'AGRICULTURE

SURVEY OF THE USES OF PEAT IN AGRICULTURE

par/by

A. ARSENEAU, MSc
J.-Y. DAIGLE, PhD
CENTRE DE RECHERCHE ET DE DEVELOPPEMENT DE LA TOURBE

Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement
Entente Canada-Nouveau-Brunswick L'Exploitation Minérale

Natural Resources and Energy New Brunswick
Ressources Naturelles et Energie Nouveau-Brunswick
Energy, Mines and Resources Canada
Énergie, Mines et Ressources Canada

RECEIVED
APR 22 1987
NATURAL RESOURCES & ENERGY
ENERGY BRANCH

87-03835/

Ce rapport a été préparé à l'intention du:

Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie
Division des minéraux et de l'énergie
Nouveau-Brunswick

Hon. Malcolm N. MacLeod, Ministre

This report has been prepared for:

Minerals and Energy Division
Department of Natural Resources and Energy
New Brunswick

Hon. Malcolm N. MacLeod, Minister

1987

ÉTUDE SUR L'USAGE DE LA TOURBE DANS L'AGRICULTURE

SURVEY OF THE USES OF PEAT IN AGRICULTURE

Ce projet fut financé par l'entente Canada-Nouveau-Brunswick sur l'exploitation minérale, une entente auxiliaire de l'entente cadre sur le développement économique et régional.

This project was funded under the Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement, a subsidiary agreement under the Economic and Regional Development Agreement.

Les personnes intéressées peuvent se procurer des exemplaires du rapport en s'adressant à:

Division des minéraux et de l'énergie
Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie
C.P. 6000, Fredericton, N.-B. E3B 5H1

Rapport N°: Dossier Public 87-8

Auteurs: A. Arseneau et J.-Y. Daigle, Centre de Recherche et de Développement de la Tourbe

N° de catalogue: ISSN 0712-4562

Copies available by contacting:

Minerals and Energy Division
Department of Natural Resources and Energy
P. O. Box 6000, Fredericton
New Brunswick E3B 5H1

Report No.: Open File Report 87-8

Authors: A. Arseneau et J.-Y. Daigle, Peat Research and Development Centre

Catalogue No.: ISSN 0712-4562

1987

TABLE DES MATIERES/TABLE OF CONTENTS

		Page
	Résumé	vi
	Summary	vii
1.0	INTRODUCTION	1
2.0	APPORT PHYSICO-CHEMICAL DE LA TOURBE A L'AMENDEMENT DES SOLS	3
	2.1 L'effet de la tourbe sur les sols	5
	2.2 Fertilisants à base de tourbe	12
	2.3 Les fertilisants granulés à base de tourbe	17
	2.3.1 **Sapropel** et tourbe	17
	2.3.2 **Hexatorf**	19
	2.3.3 Tourbe granulée comme remplisseur	20
	2.3.4 Fertilisants granulés Belniitopproekt	21
3.0	DISCUSSION ET CONCLUSIONS	30
1.0	INTRODUCTION	33
2.0	THE PHYSICO-CHEMICAL CONTRIBUTION OF PEAT AS A SOIL AMENDMENT	35
	2.1 The action of peat on soils	37
	2.2 Peat-based fertilizers	44
	2.3 Granulated peat-based fertilizers	49
	2.3.1 **Sapropel** and peat	49
	2.3.2 **Hexatorf**	51
	2.3.3 Granulated peat as a filler	52
	2.3.4 Belniitopproekt granulated fertilizers	53
3.0	DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS	61
4.0	BIBLIOGRAPHIE/BIBLIOGRAPHY	64

		Page
ANNEXE A/APPENDIX A:	Résumé des principales publications. Abstracts of the key publications	68
ANNEXE B/APPENDIX B:	Résumé des entrevues. Summary of the interviews	111
ANNEXE C/APPENDIX C:	Liste des personnes-ressources. Experts interviewed	116
ANNEXE D/APPENDIX D:	Termes du profil et expressions de recherche utilisés pour la fouille des banques de données électroniques. Concept map and keywords used for the databases search	118
ANNEXE E/APPENDIX E:	Banques de données électroniques interrogées. Databases searched	121

LISTE DES FIGURES/LIST OF FIGURES

Page

Figures:

1. L'effet de la dimension des particules sur le contenu en eau et en air par volume de la tourbe (Puustjärvi, 1977). 6

2. Substances humiques présentes dans la tourbe (1) et la paille (2) (Kulakovskaya et al., 1983). 9

3. Schéma de l'usine pour la fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe (Polyankov et al., 1984). 23

Figures:

1. The effect of particle size on the air and water content of peat per volume (Puustjärvi, 1977). 38

2. The presence of humic substances in peat (1) and straw (2) (Kulakovskaya et al., 1983). 41

3. Pilot plant for producing peat-based granulated fertilizers (Polyankov et al., 1984). 54

LISTE DES TABLEAUX/LIST OF TABLES

Page

Tableaux:

I. L'effet de l'addition de tourbe à du sable sur la densité apparente (Logan, 1978). 8

II. Quelques propriétés de la tourbe, de la paille et du fumier de ferme (Selon Robinson et al., 1975). 11

III. Efficacité de l'engrais à base de tourbe et du fertilisant minéral (Mandelbaum et al., 1968). 14

IV. Etude de l'effet du diamètre des granules sur le rendement de production de la pomme de terre (Polyankov et al., 1985). 26

V. Spécifications générales des fertilisants granulés à base de tourbe (EMEC Trading Limited, 1986). 28

Tables:

I. The effect on the bulk density of sand with addition of peat (Logan, 1978). 40

II. Relative properties of peat, straw and FYM (Adapted from Robinson et al., 1975). 43

III. Effectiveness of peat-based fertilizer and mineral fertilizer (Mandelbaum et al., 1968). 46

IV. The effect of the granules diameter on the potato yield (Polyankov et al., 1985). 57

V. General specifications of the peat-based granulated fertilizers (EMEC Trading Limited, 1986). 59

RESUME

Les objectifs de l'étude sont la recherche approfondie de l'usage de la tourbe comme additif dans le domaine agricole et l'identification de projets de recherche appliquée qui pourraient mener à un usage plus répandu de la tourbe en agriculture.

Trois aspects ont été identifiés quant à l'apport physico-chimique de la tourbe à l'amendement des sols: a) l'effet de la tourbe sur les sols; b) les fertilisants à base de tourbe; et c) les fertilisants granulés à base de tourbe. L'étude démontre que l'on peut utiliser la tourbe en y ajoutant des engrais minéraux ou en faisant des composts avec des déchets animal ou végétal. On peut aussi granuler un mélange de tourbe et d'engrais minéraux.

La fabrication de granules est réalisable et résulte en un produit non-toxique, facile à manipuler, qui peut apporter au sol la matière organique et les éléments nutritifs essentiels.

On suggère d'entreprendre la préparation de ces fertilisants granulés à base de tourbe et d'évaluer leur effet sur le rendement de cultures et la dégradation des sols, tout en effectuant un suivi économique de l'utilisation de ces granules.

SUMMARY

The objectives of the study are to undertake a detailed research on the use of peat as an additive in the agricultural field, and to identify applied research projects that could lead to a more extensive use of peat in agriculture.

Three aspects of the physico-chemical contribution of peat as a soil amendment have been identified: a) the action of peat on soils; b) peat-based fertilizers; and c) peat-based granulated fertilizers. The study shows that peat can be mixed with mineral fertilizers, or by composting with animal or vegetable wastes. A mixture of peat and mineral fertilizers can also be granulated.

The manufacturing of granules is feasible and results in a non-toxic product, easy to handle, which can provide soils with organic matter and essentiel nutrients.

It is suggested that the preparation of these peat-based granulated fertilizers be undertaken, and that their action on crop yield and soil degradation be evaluated, all while an economical follow-up of the use of these granules is made.

INTRODUCTION

L'étude qui suit porte sur l'usage de la tourbe dans le secteur agricole. Cette étude a été financée par le ministère des Ressources Naturelles et de l'Énergie du Nouveau-Brunswick dans le cadre de l'Entente Canada-Nouveau-Brunswick sur l'Exploitation Minérale.

Les objectifs de cette étude sont de compléter une recherche bibliographique approfondie de l'usage de la tourbe comme additif dans le domaine agricole et d'identifier des projets de recherche appliquée qui pourraient mener à un usage plus répandu de la tourbe en agriculture.

De plus en plus, les agriculteurs prennent conscience du problème de la dégradation des sols. Cette dégradation est surtout due à l'érosion éolienne et hydrique. Là où l'on fait une culture unique, comme la pomme de terre, la dégradation du sol est plus importante. Ceci cause une perte énorme en matière organique et en éléments nutritifs. Au Nouveau-Brunswick, le coût de la dégradation des sols s'élève à 10 millions de dollars annuellement. Au Canada, le coût de cette même dégradation s'élève à 1,3 milliard de dollars annuellement. On estime qu'en l'an 2005 les coûts de la dégradation des sols au pays s'élèveront à 44 milliards de dollars (Conseil des sciences du Canada, 1986). Présentement, moins de 10% des champs sont protégés contre l'érosion (Calkin, 1983).

Comme on peut le remarquer, la dégradation des sols et le lessivage de la matière organique est un problème grave. Dans cette optique, la tourbe se

présente comme une source importante de matière organique et pourrait constituer un agent de liaison dans le sol tout en contribuant à augmenter la capacité de rétention d'eau.

Pour pouvoir couvrir tous les aspects de l'usage de la tourbe en agriculture, nous avons rencontré plusieurs personnes engagées dans les domaines de recherche associés aux cultures et à une meilleure utilisation des sols minéraux. Ces personnes provenaient d'universités, des gouvernements provincial et fédéral, d'associations d'agriculteurs et d'entreprises privées (Annexe C). De plus, nous avons fouillé les différentes bases de données électroniques couvrant les domaines de l'usage de la tourbe (Annexe E).

De cette recherche, on a constaté qu'il y avait deux catégories d'usage de la tourbe comme additif. L'une consiste à utiliser la tourbe brute et à y incorporer des engrais minéraux ou des matières animales et végétales pour en faire un compost de haute qualité. De cette façon, on obtient des engrais de qualités, qui fertilisent le sol en plus d'y ajouter des quantités importantes de matière organique, ce qui améliore la structure du sol. L'autre catégorie consiste à faire un mélange tourbe-engrais minéral pour ensuite produire des granules. Ces granules sont faciles à manipuler et permettent une libération constante et continue des substances nutritives dans le sol.

Les auteurs du rapport tiennent à exprimer leur reconnaissance à Monsieur Jacques Thibault du ministère des Ressources Naturelles et de l'Énergie ainsi qu'à Monsieur Emil Daniel et Madame Mary VanBuskirk de l'Institut Canadien de l'Information Scientifique et Technique pour leur étroite et précieuse collaboration.

2.0 APPORT PHYSICO-CHIMIQUE DE LA TOURBE A L'AMENDEMENT DES SOLS

En 1936, Feustel et Byers affirmaient que

> "l'utilisation de la tourbe comme source de matière organique pour améliorer les propriétés physiques du sol minéral devient de plus en plus importante."

Dans la même voie, Allison (1973) nous dit qu'en ajoutant de la tourbe aux sols minéraux, on augmente la capacité de rétention d'eau, on ajoute une source d'humus et de nutriments et on fournit un meilleur milieu pour l'enracinement.

L'exploitation intensive du sol résulte en un appauvrissement de l'humus et dans la minéralisation des formes mobiles des substances organiques. Ce sont les engrais minéraux qui activent ce processus biologique. Il faut donc accompagner de la matière organique l'application des engrais minéraux. Les fertilisants organiques contribuent à améliorer les propriétés physico-chimiques du sol, à éliminer les organismes pathogènes et à purifier les sols des polluants organiques. La fertilité de tous les sols et le taux de rendement des cultures en est augmenté. Des études ont montré qu'une application double en fertilisant minéral, sans l'apport de substances organiques, n'augmente aucunement le rendement. L'application de 10% de tourbe compostée a permis une augmentation du rendement en grain de 14,2 à 84,4% avec la même application double en fertilisant minéral. L'attrait des fertilisants à base de tourbe est donc évident (Olenin, 1980).

La matière organique n'est pas une source majeure en éléments nutritifs mais stimule le plant à utiliser de la matière nutritive additionnelle. Une

forte application de matière organique, combinée avec une insuffisance en contenu minéral (ce contenu minéral stimule l'évolution de la microflore du sol), fait en sorte que les microorganismes et les plantes entrent en compétition pour l'obtention d'éléments nutritifs. Mais, en bonne proportion avec le contenu minéral, la matière organique active la microflore du sol, qui à son tour permet d'influencer positivement la croissance et le développement des plantes.

2.1 L'effet de la tourbe sur les sols

La tourbe brute est acide et contient peu d'éléments nutritifs. Les particules de tourbe sont recouvertes d'une mince couche d'eau à leur surface. Plus la tourbe est fine, plus grande sera l'aire en surface des particules et plus d'eau sera retenue. Les pores des particules de tourbe retiennent l'eau par capillarité. Plus une particule est petite, plus petits sont les pores et plus l'effet de succion sera fort. Comme le démontre la figure 1 (Puustjärvi, 1977), les particules plus grandes que 6 mm ne retiennent pas plus de 48% d'eau par volume. La tourbe étant très poreuse, certains pores, les plus gros, vont retenir l'air. La capacité de la tourbe pour retenir l'air est à son maximum pour des particules de 8 mm et plus. Pas plus de 50% d'air par volume est retenu par ces particules (figure 1). Il semblerait donc que l'addition aux sols de particules de tourbe ayant une dimension de 10 mm permettrait d'amener aux racines des plantes un apport optimum en eau et en air.

La tourbe est une bonne échangeuse de cations. Par sa porosité et sa capacité d'échange élevées, elle permet d'amener l'eau aux pousses et tamponne les effets de taux élevés de sel dans le milieu de croissance. De plus, la tourbe ne transporte aucunes maladies, mais peut véhiculer des organismes indésirables tel le **Golden nematod**, parasite de la pomme de terre que l'on retrouve à Terre-Neuve. La tourbe offre donc un bon milieu de croissance car elle permet une meilleure disponibilité en eau, une meilleure aération et la rétention d'éléments nutritifs ce qui en retour permet une bonne croissance et un meilleur métabolisme des racines d'une plante.

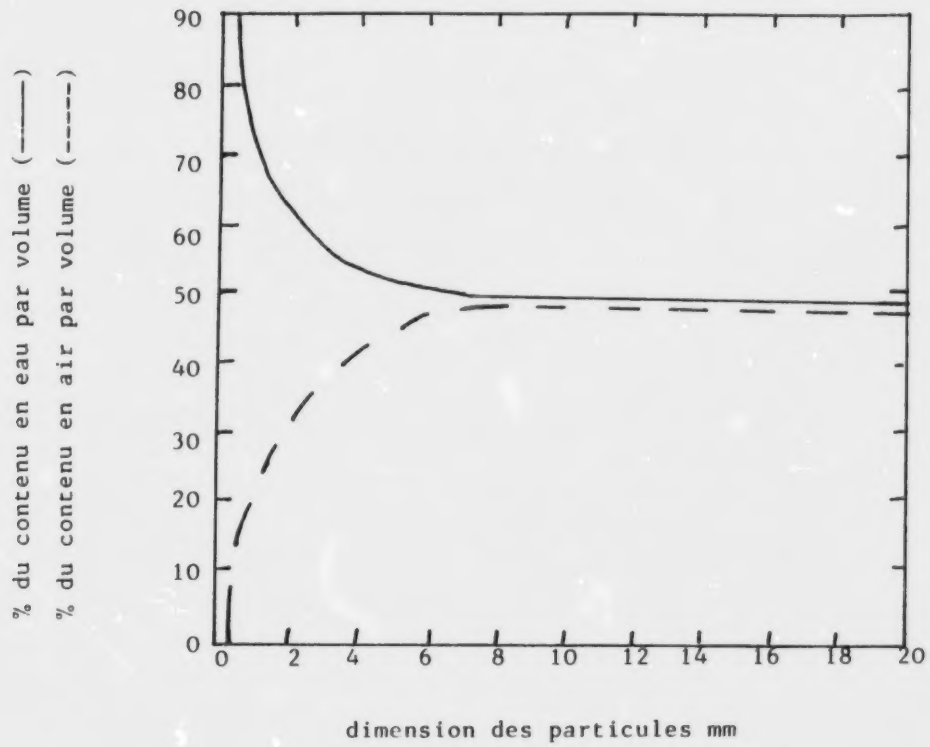


Figure 1: L'effet de la dimension des particules sur le contenu en eau et en air par volume de la tourbe (Puustjärvi, 1977)

Lorsqu'on ajoute de la tourbe à du sable on augmente la rétention en eau, on diminue la densité apparente et le tamponnage est plus efficace. Lorsqu'on traite de la glaise avec de la tourbe on obtient une meilleure aération du sol, une plus grande perméabilité, une diminution de la densité apparente et un tamponnage plus efficace. Logan (1978) a vérifié l'effet de la tourbe ajoutée à du sable. Le tableau I nous montre que plus on ajoute de tourbe au sable, plus la densité apparente diminue. Ceci pourrait aussi s'appliquer pour de la glaise. Il semble bien que la tourbe peut améliorer tout genre de sol. La tourbe étant une source de matière organique, elle accentue également l'activité microbienne; ceci permet une plus grande disponibilité des micronutriments, une décomposition lente de la matière organique qui résulte en la libération de l'azote disponible, la production des subtances favorables à la croissance d'une plante et la stabilisation de la structure du sol.

La tourbe se décompose très lentement. Si on compare la tourbe à de la paille lorsqu'on ajoute ceux-ci à un sol sablonneux, on remarque après 15 mois que les substances humiques dans la tourbe n'ont diminué que de 7% alors que dans la paille, la diminution est de près de 50% (Kulakovskaya et al., 1983). La figure 2 illustre cet état de fait. La tourbe est supérieure à la paille comme agent de compostage, car elle active le processus microbiologique de la décomposition des substances comme le crottin de cheval, de vache ou autre. Les fertilisants à base de tourbe, utilisés sur des sols peu fertiles, donnent des effets économiques et agriculturaux supérieurs à ceux obtenus avec des quantités équivalentes en engrais minéraux. La tourbe peut donc agir comme médium de transport des substances humiques ce qui permet d'améliorer les propriétés physiques et chimiques du sol et par conséquent sa productivité.

TABLEAU I

(Logan, 1978)

L'effet de l'addition de tourbe à du sable sur la densité apparente

Rapport tourbe: sable (%) (par volume)	Densité apparente (g/ml)
0:100	1,53
20: 80	1,23
40: 60	0,93
50: 50	0,78
100: 0	0,04

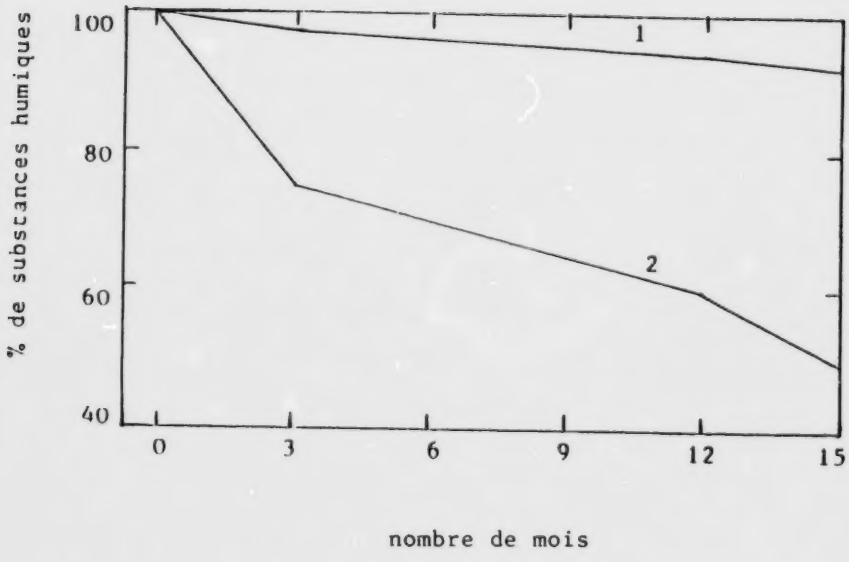


Figure 2: Substances humiques présentes dans la tourbe (1) et la paille (2) (Kulakovskaya et al., 1983).

Etant donné que la tourbe améliore la structure du sol de plusieurs façons, il est donc possible que celle-ci permette de diminuer ou freiner l'érosion des sols. Logan (1978) observa qu'en ajoutant de la tourbe à du sable on diminuait grandement l'érosion. Aussi, en déposant une couche de tourbe sur un mélange tourbe/sable il n'y avait pratiquement pas de perte par lessivage peu importe l'intensité des chutes de pluie.

La tourbe comme source de matière organique semble avoir bien des avantages si on la compare à d'autres sources de matières organiques. Le tableau II fait la comparaison de quelques propriétés que possèdent la tourbe, la paille et le fumier de ferme. On voit clairement qu'il est plus avantageux d'utiliser la tourbe comme milieu de croissance.

Il est évident que la tourbe comme source de matière organique permet au sol de maintenir un bon apport en air et en eau, améliore sa structure, améliore sa capacité de retenir les éléments nutritifs et le tamponne. Par conséquent l'érosion du sol est grandement diminuée et peut même être contrôlée.

TABLEAU II

(Selon Robinson et al., 1975)

Quelques propriétés de la tourbe, de la paille et du fumier de ferme

Propriétés	Tourbe	Fumier de ferme	Paille
Taux d'application (t/ha)	40-43	150	25
Contenu en M.O. %*	45-50	10-15	75
M.O.** appliquée (t/ha)	20	20	20
Effet résiduel de M.O.	excellent	bon	acceptable
Facilité d'application et d'incorporation	facile	difficile	très difficile
Effet sur l'azote du sol	peu	peut fournir un peu d'azote	appliquer 8 kg d'azote/t de paille
Effet sur les autres nutriments	peu	variable	libération à long terme
Maladies et mauvaises graines	Généralement non	oui	oui
Traitement à la vapeur	non	oui	oui
Effet de la vapeur	aucun	élimine l'ammoniaque et les nitrites	élimine l'ammoniaque et les nitrites
Chaux nécessaire	oui	non	non
Le produit est disponible	oui	parfois	oui

* l'eau étant l'autre composante principale
** M.O. - matière organique

2.2 Fertilisants à base de tourbe

Au Canada, notamment au Québec, Simard (1968) ajouta de la tourbe et un fertilisant minéral, le 8-16-8-2, à un loam sableux pour améliorer le sol et augmenter le rendement de culture des pommes de terre. Le rendement augmenta, mais il y eut un léger développement du mildiou et de la rhizoctonie.

Campagna (1968) fit également le chaulage d'un loam sableux. Une partie du terrain fut chaulé avec de la chaux calcique et l'autre avec de la chaux brucitique. Lorsqu'on ajoute de la tourbe à la chaux calcique, le rendement en pommes de terre augmente de 806 kg/ha par rapport à l'utilisation de la chaux seule. En ajoutant de la tourbe à la chaux brucitique, le rendement augmente de 632 kg/ha. Cependant, l'addition de tourbe favorise une légère augmentation du rhizoctone noir par rapport à l'utilisation de la chaux seule.

Durant le Troisième Congrès International d'étude de la tourbe, Mandelbaum et al. (1968) fit une allocution dont le propos était la fabrication d'un engrais à base de tourbe, d'ammoniaque et de minéraux. La tourbe absorbe et retient les composés d'ammoniaque. Ceci dépend du contenu en acide humique de la tourbe, mais aussi de son acidité, de sa composition botanique et de son degré de décomposition. Plus une tourbe est acide, plus grande sera la quantité d'ammoniaque qu'elle pourra absorber. Pour fabriquer cet engrais il faut de la tourbe contenant de 50 à 60% d'eau à laquelle on y ajoute une liqueur d'ammoniaque, du phosphorite, du phosphate et du potassium. Chaque tonne de cet engrais contient 27 kg d'azote, 27 kg de phosphore et 43 kg de

potassium avec un taux d'humidité de 45%. Il contient aussi des acides humiques sous forme d'humates d'ammonium solubles dans l'eau. L'application de cet engrais à un taux de 10 à 30 t/ha donne de bons rendements non seulement durant l'année d'application, mais pendant les trois ou quatre années suivantes. Cet engrais améliore la fertilité du sol et ses propriétés physiques, physico-chimiques et biologiques. Comme le démontre le tableau III, cet engrais est plus efficace qu'une dose équivalente de fertilisant minéral.

Logan (1978) fit des tests de croissance avec de la luzerne en utilisant du sable, de la tourbe décomposée et de la tourbe blonde (peu décomposée). Il fit les mélanges suivants: sable et tourbe décomposée, sable et tourbe blonde. Il utilisa le sable seul comme contrôle. En ajoutant aux mélanges et au contrôle un fertilisant, il note une augmentation des rendements dans les deux mélanges face au contrôle. Le rendement le plus marqué fut dans le mélange tourbe décomposée et sable. Ceci peut être dû au pH moins acide de la tourbe décomposée comparé à la tourbe blonde. En ajoutant aux mélanges et au contrôle un fertilisant et de la chaux, on obtint un rendement trois fois plus élevé dans les mélanges que dans le contrôle. Par la suite, les tests faits en laboratoire furent confirmés sur le terrain. En traitant le sable avec un fertilisant et de la chaux, on obtint un rendement en avoine de 517 kg/ha. En traitant le sable avec un fertilisant, de la chaux et de la tourbe blonde ou décomposée, on a obtenu un rendement en avoine de 1 230 kg/ha soit 2,3 fois plus que le sable sans tourbe.

En utilisant de la tourbe blonde ajoutée à un fertilisant minéral pour la culture des pommes de terre, Michaud (1982) observa qu'il y avait formation

TABLEAU III

(Mandelbaum et al., 1968)

Efficacité de l'engrais à base de tourbe et du fertilisant minéral

Rendement moyen par hectare (x 100 kg)

Culture	Contrôle (sans fertilisant)	Fertilisants		
		Engrais-tourbe 25 à 30 t/ha	Engrais-tourbe concentré 6 à 13 t/ha	Fertilisant minéral NPK quantité équivalente
Pommes de terre	138	251	243	195
Choux	320	569	544	480
Betteraves à sucre	197	418	383	297
Maïs	457	613	606	546
Fèves	178	294	271	254
Céréales	15	---	23	21

d'un milieu idéal pour la fixation des spores d'un champignon qu'on appelle le rhizoctone. Ce champignon affecte le plant de la pomme de terre et favorise l'apparition de spores noirs sur la pomme de terre. Son apparence étant détériorée, il y a un rejet de celle-ci à la vente. La tourbe humifiée est plus prometteuse à ce point de vue car elle est moins acide. Mais étant donné sa décomposition rapide, elle serait moins rentable que la tourbe blonde ou ligneuse qui se décompose beaucoup plus lentement. Les recherches sur la culture des pommes de terres se poursuivent à Les Buissons sur la côte Nord au Québec. On sait déjà qu'en utilisant de la tourbe on augmente les rendements, mais en plus, cette tourbe permet une meilleure rétention des pesticides. Donc, on obtient un effet prolongé de ces derniers et ils ont moins tendance à être lavés facilement vers les cours d'eau.

Récemment, Schallinger (1984) a préparé un engrais à base de tourbe du même genre que celui dont faisait allusion Mandelbaum et al. (1968). Schallinger utilise de la tourbe **Hula** contenant de 50 à 80% de matière organique et de 1,5 à 2,5% d'azote, qui est une tourbe de fen décomposée. Il traite cette tourbe avec de l'ammoniaque anhydre sous des conditions oxydantes pour ensuite la mélanger avec du phosphate, du chlorure de potassium et des oligo-éléments. On appelle ce produit de la **Beneficiated Peat** ou BP. Cet engrais libère lentement l'azote et active la matière organique. Ce produit est supérieur à de la tourbe seule ou à du crottin amélioré de fertilisants. A quantités égales de BP et de fertilisant minéral, l'influence à court terme des deux amendements est équivalente. A long terme, par contre, la BP est supérieure et donne des rendements plus élevés. Ceci s'explique du fait qu'il y a une libération lente et constante des nutriments et à l'influence de la matière organique sur le sol

qui agit avec le temps. L'effet à long terme de la matière organique dans la BP est similaire à celle du crottin amélioré de fertilisant minéral et est supérieure à celle de la tourbe blonde améliorée de fertilisant. La combinaison du NPK avec de la matière organique est plus avantageuse en ce qui a trait à la fertilité d'un sol que la combinaison NPK avec une composante minérale.

La tourbe, capable d'absorber et de retenir l'eau, est un agent idéal pour la fabrication de composts. Les engrais à base de tourbe augmentent le contenu du sol en azote et en matière organique. De plus, il y a amélioration physico-chimique et biologique des sols. Un bon engrais à base de tourbe est celui de crottin de bétail (Postnikov, 1980).

En U.R.S.S., l'engrais à base de tourbe est appliqué pour les cultures de pommes de terre, de légumes et de céréales. Généralement un sol arable nécessite de 20 à 23 t/ha de cet engrais à base de tourbe (Postnikov, 1980).

Simonova et al. (1984) fit le compostage d'un mélange d'égouts urbains, contenant de 70 à 73% d'eau, avec différentes quantités de tourbe. Il y a eu une amélioration de l'activité biologique, une meilleure minéralisation des composantes organiques et une augmentation en azote et en phosphate dans le contenu.

2.3 Les fertilisants granulés à base de tourbe

2.3.1 Sapropel et tourbe

En 1972, l'Institute of Wood Chemistry de l'Academy of Sciences et le Latvian SSR en collaboration avec le Latvian Academy of Agriculture ont développé une technique de production de fertilisants granulés en utilisant du **sapropel**, de la tourbe et de 50 à 70% de fertilisant minéral. Le **sapropel** est une vase aquatique riche en matière organique (carbonée ou bitumineuse) qui contient plus d'hydrocarbone que la tourbe.

Ces granules ont une grande efficacité agrotechnique lorsqu'on les compare avec une dose égale de fertilisant minéral (augmentation du rendement de 25 à 30%). On peut appliquer ces granules en même temps que la semence ou séparément. En changeant la dimension et la composition des granules on peut régler la période d'action du fertilisant en conformité avec la culture de son choix.

Les avantages des fertilisants granulés à base de **sapropel** et de tourbe sont:

1) Les granules ont toutes les composantes voulues (matière organique, fertilisant minéral, oligo-éléments, substances actives biologiquement) et sont durables mécaniquement donc, faciles à manipuler.
2) Les granules sont uniformes et ne blessent pas les racines si on applique une dose excessive de fertilisant.

3) Les fertilisants minéraux présents dans les granules demeurent dans le sol de 25 à 30% plus longtemps et les granules ne se compressent pas avec le temps.
4) On peut utiliser ces granules pour faire de la fertilisation locale dans les sillons.
5) Il y a une mobilisation additionnelle des nutriments du sol à cause du développement de microorganismes utiles autour des granules. Le **sapropel** est un fertilisant organominéral biologiquement actif et contient toutes les composantes minérales et organiques nécessaires à la croissance d'une plante.

Les nitrates de sodium et d'ammoniaque (très solubles) se libèrent des granules de **sapropel** et de tourbe de 10 à 100 fois plus lentement que des granules de nitrates sous les mêmes conditions (Braksh et al., 1972). Donc, dans le sol les granules assureraient une nutrition uniforme et continue des plantes. Le taux de libération des éléments nutritifs dépend aussi de la dimension des granules, de la concentration des composantes minérales et du séchage des granules.

Pour fabriquer les granules, on retire le **sapropel** du lac et on le fait sécher jusqu'à un taux d'humidité de 55 à 60%. Une fois amené à l'usine, on le mélange à la tourbe, aux fertilisants minéraux et aux oligo-éléments. Ce mélange est amené sous forme de granules de 5 à 7 mm de diamètre qui sont alors séchés à un taux d'humidité de 5 à 10% et tamisés (Braksh et al., 1972).

Si on ajoute 2 t/ha de ces granules, le rendement en pommes de terre et en tomates augmente de 8 990-11 350 kg/ha et de 3 150 kg/ha respectivement. Par contre si on ajoute une dose équivalente en fertilisant minéral le rendement en pommes de terre et en tomates augmente de 6 890 kg à 9 210 kg/ha et de 2 860 kg/ha respectivement. Il y a donc un net avantage à utiliser des fertilisants granulés à base de **sapropel** et de tourbe (Braksh et al., 1972).

2.3.2 Hexatorf

Après 10 ans d'efforts, Monogova et al. (1976) de la Polytechnical Institute de Kalinin, ont développé un fertilisant à base de tourbe, actif physiologiquement, appelé **Hexatorf**. En plus de la tourbe, ce fertilisant contient du tétramine hexaméthylène, du superphosphate et du sulfate de potassium. Les types de tourbe donnant les meilleurs résultats sont ceux très décomposés provenant d'une tourbière ombrotrophe ou d'un fen. Généralement cette tourbe aurait un contenu en cendres et en eau de 5 à 15% et de 50 à 55% respectivement.

La force mécanique des granules augmente avec une hausse de la pression spécifique et du degré de dispersion. On peut appliquer aux granules une pression allant jusqu'à 60 kg/cm^2. La résistance de ces granules à l'eau est très bonne. Des granules déposées dans l'eau pendant 15 jours et brassées 30 minutes chaque jour n'ont perdu que 22% de leur masse (Monogova et al., 1976).

L'Hexatorf contient ordinairement de 6% à 10% de NPK et libère lentement et continuellement les éléments nutritifs. On peut aussi y ajouter des oligo-éléments. Dépendant du type de sol et de la culture qu'on entend faire, on peut varier les quantités d'éléments nutritifs que peut contenir les granules (Monogova et al., 1976).

L'Hexatorf contient de 0,5 à 1% d'humus. On peut obtenir une quantité optimum d'humates solubles dans l'eau lorsque le rapport N:P est 1:2 et avec pas plus de 12% de P_2O_5 (Monogova et al., 1976).

L'addition de 100 à 500 kg **d'Hexatorf**/ha a permis d'augmenter le rendement en grains de 300 à 900 t/ha et en pommes de terre de 3 000 à 10 000 t/ha.

2.3.3 Tourbe granulée comme remplisseur

Pour améliorer la production agricole et horticole commerciale des régions subtropicales et tropicales où la structure des sols est pauvre, on ajoute à ces sols des granules de tourbe. S'assurer une bonne production ne se fait pas qu'en ajoutant des fertilisants minéraux. L'efficacité de ces derniers dépend des propriétés physiques du sol. Les sols de culture de ces régions chaudes sont irrigués par inondation, ce qui provoque l'érosion du sol en diminuant sa capillarité, sa rétention d'eau et élimine les conditions microbiologiques favorables. Dans ces régions on a pallié à ce problème en ajoutant des fertilisants minéraux, mais ce n'est absolument pas suffisant. On a donc décidé d'utiliser la tourbe granulée comme remplisseur dans les sacs de fertilisants. Sous cette forme la tourbe contient de 20 à 40% d'eau et la

libération de cette dernière se fait lentement et continuellement (Luttig, 1980).

L'effet global des granules de tourbe est:

1) La porosité du sol augmente.
2) La capillarité du sol augmente.
3) La capacité de rétention d'eau du sol augmente.
4) Le transfert des substances fertilisantes et des composantes chimiques organiques biologiquement actives se fait lentement et sur une longue période de temps.
5) La décomposition de la tourbe se faisant graduellement, il y a un transfert de substances humiques du sol. Donc, les granules de tourbe agissent physiquement, chimiquement et biologiquement.

2.3.4 Fertilisants granulés Belniitopproekt

Polyankov et al. (1979) firent les études préliminaires qui amenèrent à la fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe. Le processus comprend le séchage de la tourbe , le mélange de cette dernière avec un fertilisant minéral et la granulation du mélange. Dans les granules, il ne devrait pas y avoir plus de 17 à 20% d'eau car ceci pourrait nuire à la solidité des granules. Ces derniers devraient être acheminés dans des sacs de polyéthylène car leur hydroscopicité est moindre que le papier.

Au début des années quatre-vingt, l'usine de fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe était devenue réalité en U.R.S.S. Auparavant, on avait remarqué que la tourbe n'était pas utilisée efficacement. Souvent, l'azote disparaissait et moins de 50% de ce nutriment indispensable était utilisé par la plante. C'est ce qui a amené l'idée de fabriquer des fertilisants granulés à base de tourbe avec une quantité donnée de NPK fixée d'une façon stable. Après plusieurs études on observa que ces granules apportent une nutrition complète à la plante tout au long de sa période de croissance. La figure 3 nous montre la façon de préparer ces granules. Le convoyeur (2) amène le fertilisant de la soute (1) à un concasseur (3) et ensuite à un élévateur (4). Le superphosphate granulé est placé dans une soute (5), le carbamide et le chlorure de potassium sont admis par un convoyeur à vis sans fin (6) à leurs soutes respectives (15). Le superphosphate passe de la soute au concasseur (37) et va de l'élévateur (36) à la soute (15). La tourbe ayant un taux de décomposition d'au moins H-4 à l'échelle von Post et séchée jusqu'à un taux d'humidité de 16 à 20%, passe du convoyeur (7) à un convoyeur à vis sans fin (16) jusqu'à une soute (10). Le passage d'un convoyeur à l'autre se fait par un système de ventilation (8) et (9). Des conduites à vis sans fin (17) et (14) amènent la tourbe et les fertilisants à une pesée-entonnoir (35) pour se rendre à un malaxeur (34). Le convoyeur (33) et l'élévateur (11) amènent le mélange à la soute (18) en passant par le convoyeur à vis sans fin (13). À partir de cette soute, le mélange passe au travers du système de granulation. Ce système de granulation comprend un malaxeur (30), une presse (31), une colonne de refroidissement (21) et une trieuse (28). Le reste du système comprend des élévateurs (20,27), des convoyeurs à vis sans fin (13,19), des convoyeurs conventionnels (22,29) et des soutes (23,24). Les granules

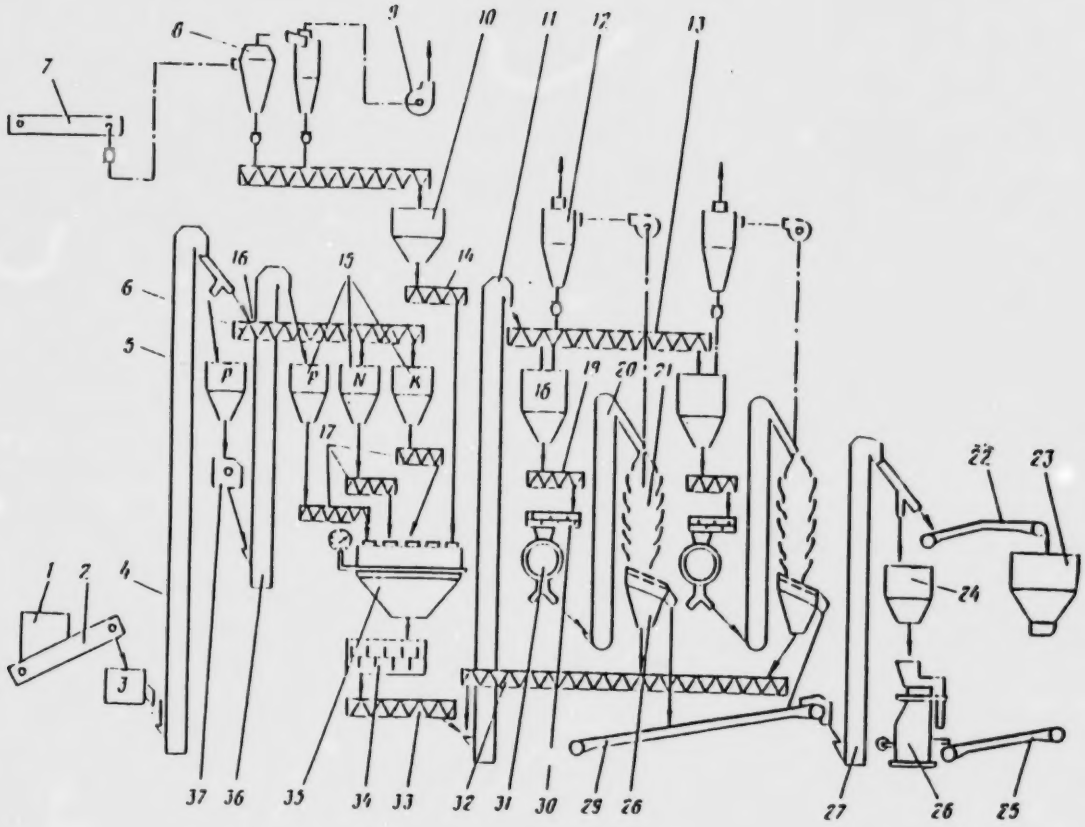


Figure 3: Schéma de l'usine pour la fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe (Polyankov et al., 1984).

acceptables sont empaquetés (26) et entreposés en passant par un convoyeur (25). Les granules qui n'ont pu être empaquetés repassent par le système de granulation par le convoyeur (32) et sont refroidis dans un ventilateur (12). Cette usine peut produire 10 000 t de granules par année. D'après Oravainen (1986), une usine de ce genre pourrait permettre l'emploi d'une vingtaine de personnes.

Les cultures de céréales utilisent à peu près 50% d'azote, 30% de phosphore et 50% de potassium du fertilisant minéral. En utilisant des fertilisants granulés à base de tourbe, la stabilité physico-chimique des nutriments minéraux dans les granules augmente de 25 à 30% pour l'azote, de 80 à 90% pour le phosphore et de 65 à 70% pour le potassium.

Polyankov et al. (1984) observa les changements physico-chimiques subis par les fertilisants granulés à base de tourbe en faisant la culture de pommes de terre, de maïs et de blé. Les granules contenaient plus d'eau que le sol, l'acidité avait diminuée à cause de l'influence d'urobactéries et il y avait encore de 0,8 à 2,0% d'azote, 44,4 à 57,0% de phosphore et 1,9 à 8,5% de potassium. Le potassium est l'élément le plus stable et les plantes n'utilisent que la moitié de la quantité présente de cet élément. Il faut donc établir une corrélation entre l'azote, le phosphore et le potassium lorsqu'on produit des granules. Le contenu en phosphore devrait être abaissé.

À mesure que la dimension d'un granule fertilisant augmente, les pertes en substances nutritives diminuent. Pour les pommes de terre, les granules fertilisants à base de tourbe ayant un diamètre de 10 mm sont les plus

efficaces. Le tableau IV montre clairement l'avantage d'un granule de dimension de 10 mm (Polyankov et al., 1985). On explique ce fait de la façon suivante. Avec un diamètre de granules de 10 mm, ceci permet aux substances nutritives d'avoir un lieu de résidence où elles sont maintenues sous une forme accessible aux plantes pour une plus grande période de temps. À mesure que la dimension du granule augmente (de 5 à 10 mm), les pertes en substances nutritives diminuent ce qui augmente le coefficient d'utilisation en NPK des plantes. Cependant, lorsque de plus gros granules (14 mm et plus) sont utilisés, le rendement dans la production de pommes de terre diminue. Ceci est dû au bris de l'équilibre de la distribution des substances nutritives dans le sol.

EMEC Trading Limited, d'URSS, est impliqué dans la production de fertilisants granulés à base de tourbe qu'on utilise pour différents genres de cultures comme celle des légumes et des céréales. Ces granules apportent l'azote, le phosphore et le potassium et la composante organique activée de la tourbe assimilables par les plantes. Ces granules sont bruns foncés, ronds, ont un diamètre de 3 à 6 mm et un taux d'humidité de 8 à 12%. On peut obtenir ces granules avec différentes doses en éléments nutritifs et avec les propriétés physico-mécaniques optimums correspondant aux besoins d'un plant en particulier. La technologie pour fabriquer ces granules est semblable à celle décrite précédemment dans le texte pour les fertilisants granulés Belniitopproekt (vois section 2.3.4). On utilise de préférence de la tourbe de fen ou ombrotrophe ayant un degré de décomposition d'au moins H-3 à l'échelle von Post et un contenu en cendre d'au plus 25%, un pH entre 4,5 et 5,8, un contenu en Fe_2O_3 et Al_2O_3 d'au plus 5% (par rapport au poids sec), un taux d'humidité de 45 à 60% et des particules ayant une dimension d'au plus 25 mm.

TABLEAU IV

(Polyankov et al., 1985)

Etude de l'effet du diamètre des granules sur le rendement de production de la pomme de terre

Diamètre des granules (mm)	Contenu en amidon (%)	Augmentation du rendement en pommes de terre (x 100kg/ha)	Augmentation du rendement en amidon (x 100kg/ha)
5	17,5	8,2	2,5
7	18,0	15,2	4,8
10	18,4	18,2	6,5
14	18,0	16,6	6,0
20	17,7	10,5	4,0
Contrôle	17,1	---	---

Ces fertilisants granulés à base de tourbe se comparent favorablement à d'autres fertilisants similaires en ce qui a trait à la force mécanique, à la résistance à l'érosion de la composante minérale, au contenu en azote, en substances actives biologiquement et à l'efficacité globale de leur action. Le tableau V nous donne les spécifications générales de ces fertilisants granulés à base de tourbe.

L'application au sol de ces granules améliore la résistance à l'érosion de l'azote de 25 à 30%, du phosphore superphosphate de 100% et du potassium de 65 à 70%. Les granules sont très économiques au niveau du temps de travail en réduisant les pertes inévitables d'entreposage, de livraison et d'application au sol. Étant donné qu'il n'y a pas de petites particules ni de poussières, leur grande force mécanique et leur densité permet de les appliquer au champ par avion. Les granules ne sont pas toxiques et leur effet de corrosion sur les métaux ferreux est de 1,5 fois moindre que le KCl et de 4 à 5 fois moindre que les superphosphates. L'entreposage de ces granules peut se faire sans problèmes pendant un an, à un taux d'humidité de 80 à 85%. Pour produire une tonne de granules, il y a une consommation de 40 à 50 kwh et de 50 à 60 kg de combustible ou carburant conventionnel. La production de 5 000 tonnes de granules nécessite une surface d'opération de 3 000 m^2.

Étant donné que ces granules libèrent uniformément les substances nutritives, une certaine quantité des minéraux sont retenus dans le sol après la première année de récolte et sont alors réutilisés l'année suivante, ce qui augmente l'efficacité du fertilisant.

TABLEAU V

(EMEC Trading Limited, 1986)

Spécifications générales des fertilisants granulés à base de tourbe
(% de la matière sèche)

Substances humiques	12 - 13
Substances actives biologiquement	0,4 - 0,5
Composantes minérales et NPK	24 - 38
Diamètre et apparence des granules	3 - 6 mm ronds et cylindriques
Humidité	8 - 12
Compression (kg/cm^2)	plus de 100
Densité apparente (g/cm^3)	0,7 - 0,8

Les fertilisants granulés à base de tourbe peuvent être appliqués à tous les genres de sols. On peut même les appliquer dans les sillons, là où le système de racines s'étend à son maximum. Même si on applique une dose excessive en minéraux il n'y a aucun danger pour les racines, car ces granules libèrent lentement les éléments nutritifs.

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

La matière organique est essentielle pour avoir un sol de bonne qualité. La tourbe est une bonne source de matière organique. L'étude a démontré qu'il est possible de fabriquer des fertilisants à base de tourbe sous forme de granules. Un fertilisant sous cette forme serait idéal pour nos agriculteurs, car ce produit serait facile à manipuler et non-toxique. Il amènerait au sol la matière organique et les éléments nutritifs essentiels et permettrait également de contrôler la dégradation des sols.

Basé sur les résultats obtenus ailleurs et les entrevues effectuées auprès de personnes ressources, des essais à la ferme devraient être entrepris, dans le but d'évaluer l'impact qu'aurait:

a) Des granules de tourbe seuls incorporés à un mélange d'engrais minéral.
b) La tourbe comme constituante principale de divers composts appliqués en vrac ou sous forme de granules.
c) Un mélange de fertilisant granulé à base de tourbe et engrais chimique, sur la qualité de nos sols appauvris en matière organique.

Il suffirait de quelques projets de démonstration pour la culture de légumes et des céréales et ce en collaboration avec le ministère de l'Agriculture et quelques agriculteurs.

Ajouter un pourcentage de matière organique, sous forme de granules de tourbe dans un mélange d'engrais minéral, serait facile. Cependant, il y aurait un problème de ségrégation des constituantes lors du transport et de la

manipulation. En utilisant des composts à base de tourbe il faut compenser pour le manque de certains éléments nutritifs en y rajoutant des engrais minéraux. Les fertilisants granulés à base de tourbe offrent l'avantage d'obtenir un produit ayant une composition plus uniforme, ce qui en facilite la manipulation et le transport.

Premièrement, il faudra procéder à l'élaboration et à la production expérimentale des produits ci-haut mentionnés à base de tourbe, pour une culture particulière telle la pomme de terre. Ce choix serait tout à fait approprié car ce secteur agro-alimentaire est grandement touché par la dégradation des sols.

Pour produire les fertilisants granulés à base de tourbe il faudra louer ou acheter de l'équipement spécialisé. Des contacts ont déjà été établis avec EMEC Trading Limited de Vancouver, CPM Laboratory Pellet Mill de Californie et Turveruukki oy de Finlande. Dans le premier cas, nous avons déjà obtenu des échantillons de fertilisants granulés à base de tourbe. Dans les deuxième et troisième cas, il n'y aurait aucun problème de location ou d'achat d'équipement pour la fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe.

Pour la production de ces granules il faudra faire la vérification de plusieurs paramètres pour obtenir des granules de bonne qualité. Des paramètres comme: le choix de tourbe (peu, moyennement ou très décomposée), la compressibilité des granules, la dimension des granules, les différentes proportions tourbe:fertilisant minéral.

Deuxièmement, il faudra faire l'application au champ de ces granules pour vérifier leurs effets sur le rendement des cultures, la dégradation du sol, sur leur apport en éléments nutritifs et en matière organique et leur taux de décomposition. En même temps, il faudra tenir compte de tous les coûts que cela implique, afin d'évaluer l'aspect économique des processus de production et d'utilisation.

Si le tout s'avère positif, il faudra intéresser quelques agriculteurs à faire l'essai des fertilisants granulés à base de tourbe, pour permettre de sensibiliser les autres agriculteurs. Une usine de fabrication de fertilisants granulés à base de tourbe pourrait voir le jour et éventuellement déboucher sur une production à grande échelle de ces granules.

Il semble que l'utilisation de ces granules pourrait être faite au Nouveau-Brunswick comme dans le reste du Canada. On pourrait donc continuer à fertiliser nos champs et du même coup, apporter de la matière organique à nos sols qui en ont grand besoin.

Il faudra donc adopter des programmes de transfert de technologie en matière de conservation du sol. Les gouvernements fédéral et provinciaux devront appuyer financièrement les agriculteurs; les budgets de recherche devront être augmentés. La recherche devra se faire en milieu agricole, en même temps que l'analyse économique de l'effet des méthodes de conservation du sol, et il faudra procéder à l'éducation et à la sensibilisation du public.

INTRODUCTION

The following study deals with the use of peat in the agricultural sector. This study has been financed by the Department of Natural Resources and Energy of New Brunswick, under the Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement.

The objectives of this study are to complete a detailed bibliographical research on the use of peat as an additive in the agricultural field, and to identify applied research projects which could lead to a more extensive use of peat in agriculture.

More and more, farmers are becoming aware of the problem of soil degradation. The degradation is mainly due to wind and water erosion. When only one crop is grown, such as potatoes, soil degradation is more extensive. This causes an enormous loss of organic matter and nutrients. In New Brunswick, the cost of soil degradation amounts to 10 million dollars annually. In Canada, the cost of this same degradation totals 1,3 billion dollars every year. It is estimated that in the year 2005, the cost of soil degradation in this country will rise up to 44 billion dollars (Science Council of Canada, 1986). At present, less than 10% of the fields are protected against degradation (Calkin, 1983).

As it can be seen, soil degradation and leaching of nutrients is a serious problem. In this frame of reference, peat appears as an important source of organic matter and could constitute a binding agent in the soil, while increasing water retention.

In order to cover all aspects of the use of peat in agriculture, we have met many persons involved in research associated with cultivation and better use of mineral soils. These persons came from universities, provincial and federal governments, farmers' associations and private firms (Appendix C). Moreover, we have researched the various electronic data bases covering the various uses of peat (Appendix E).

From this research, it was found that there were two categories of use of peat as an additive. One involves using raw peat, and blending mineral fertilizers or animal and vegetable matter into it, to obtain a high quality compost. In this way, quality fertilizers are obtained, which fertilize the soil, and add considerable quantities of organic matter to it, thus improving the soil's structure. The other category involves the production of a peat-mineral fertilizer mixture which is then granulated. These granules are easy to handle and enable a constant and continuous release of nutrients in the soil.

The authors of this report wish to express their gratitude to Mr. Jacques Thibault, from the Department of Natural Resources and Energy, as well as to Mr. Emil Daniel and Mrs Mary VanBuskirk, from the Canada Institute of Scientific and Technical Information, for their close and precious collaboration.

2.0 THE PHYSICO-CHEMICAL CONTRIBUTION OF PEAT AS A SOIL AMENDMENT

In 1936, Feustel and Byers maintained that:

> "The use of peat as a source of organic matter for improving the physical condition of mineral soils is becoming increasingly important."

In the same frame of reference, Allison (1973) tells us that by adding peat to mineral soils, the water retention capacity is increased, a source of humus and nutrients is added, and a better medium for rooting is provided.

Intensive exploitation of soils results in an impoverishment of the humus, and in the mineralization of mobile forms of organic substances. It is the mineral fertilizers which activate the biolgical process. The application of mineral fertilizers must thus be accompanied by organic matter. Organic fertilizers contribute to the improvement of the physico-chemical properties of the soil, to the elimination of pathogenic organisms, and to the purification of the soils from organic pollutants. The fertility of all soils and the yield rate of crops is therefore increased. Studies have shown that a double application of mineral fertilizer, without the addition of organic substances, does not increase the yield. The application of 10% of composted peat has enabled an increase in the yield of grain, from 14,2 to 84,4%, with the same double application of mineral fertilizer. The appeal of peat-based fertilizers if therefore obvious (Olenin, 1980).

Organic matter is not a major source of nutrients, but does stimulate the plant to use additional nutrients. A large application of organic matter,

combined with an insufficiency in the mineral content (this mineral content stimulates the evolution of the microflora in the soil), results in a competition between the microorganisms and the plants for the use of the nutrients. Used in a good proportion with the mineral content, the organic matter activates the microflora in the soil, which in turn has a positive influence on the growth and development of plants.

2.1 The action of peat on soils

Raw peat is acidic and contains few nutrients. The peat particules are covered with a thin layer of water on their surface. The finer the peat, the greater the surface area of the particules, and the more water will be retained. The pores of peat particules retain water by capillarity. The smaller the particule, the smaller its pores and the stronger the suction action. As shown in Figure 1 (Puustjärvi, 1977) the particules which are larger than 6 mm do not retain more than 48% water per volume. Since peat is very porous, the largest pores will retain air. The air retaining capacity of peat is at its maximum for particules of 8 mm and more. No more than 50% of air per volume is retained by those particules (Figure 1). It seems that the addition to the soil of peat particules with a size of 10 mm, would offer an optimal supply of water and air to the roots of plants.

Peat is a good cation exchanger. With its high porosity and capacity for exchange, it enables water to reach seedlings, and serves as a buffer against the effects of high rates of salt in the growing environment. Moreover, peat does not carry any disease, although it can serve as a medium for undesirable organisms such as the Golden nematod, a potato parasite found in Newfoundland. Peat offers a good growing environment, because it enables a better water availability, a better aeration and retention of nutrients, which, as a result, encourages a good growth and a better metabolism for the roots of the plant.

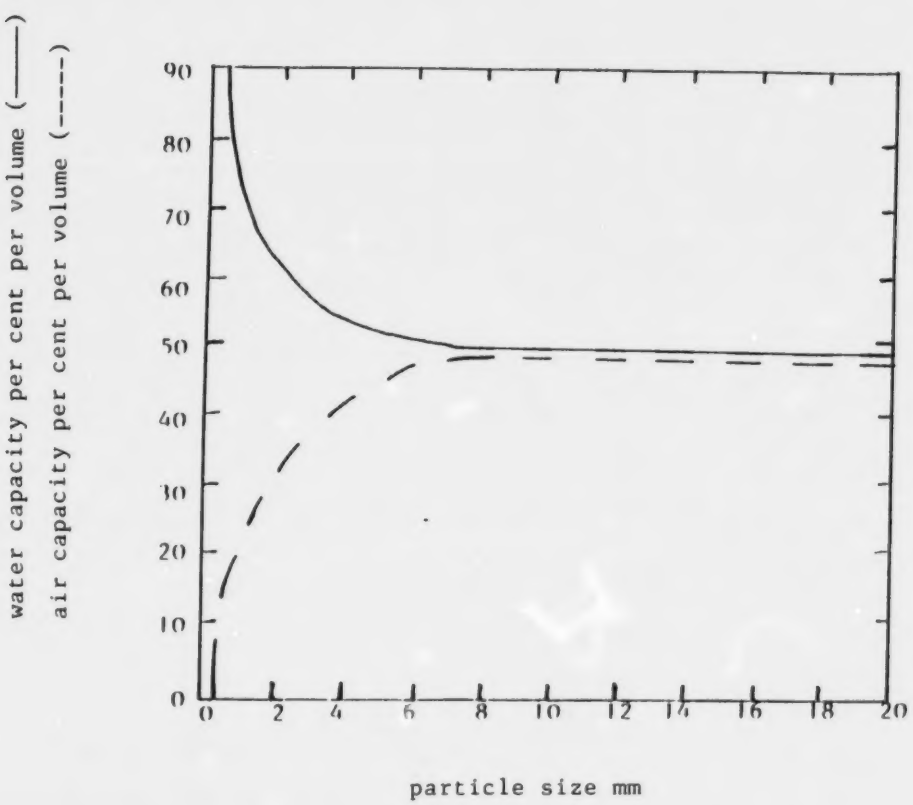


Figure 1: The effect of particle size on the air and water content of peat per volume (Puustjärvi, 1977).

When peat is added to sand, the water retention is increased, the bulk density is diminished and buffering is more effective. When clay is treated with peat, a better aeration of the soil, a greater permeability, a diminished bulk density and a more effective buffering are obtained. Logan (1978) verified the action of peat added to sand. Table I shows that the more peat is added to sand, the more the bulk density diminishes. This could also apply to clay. It seems, in effect, that peat can improve any type of soil. Peat being a source of organic matter, it also emphasizes microbial activity; this enables a greater availability of micronutrients, a slower degradation of organic matter, which results in the release of the available nitrogen; the production of substances favourable to the growth of a plant and the stabilization of the soil's structure.

The decomposition of peat is very slow. If peat is compared to straw, when the two are added to a sandy soil, after 15 months the humic substances in the peat have diminished by only 7%, compared to a decrease of close to 50% for straw (Kulakovskaya et al., 1983). Figure 2 illustrates this fact. Peat is superior to straw as a composting agent, because it activates the microbiolcgical process of decomposition of substances such as horse and cow manure, and others. Peat-based fertilizers, used in low-fertility soils, produce economical and agricultural results which are superior to results cbtained with equivalent quantities of mineral fertilizers. Peat can then act as a vehicule for humic substances, which contributes to the improvement of the physical and chemical properties of the soil, and as a result increases its productivity.

TABLE I

(Logan, 1978)

The effect on the bulk density of sand with addition of peat

Peat:sand ratio (%) (by volume)	Bulk density (g/ml)
0:100	1,53
20: 80	1,23
40: 60	0,93
50: 50	0,78
100: 0	0,04

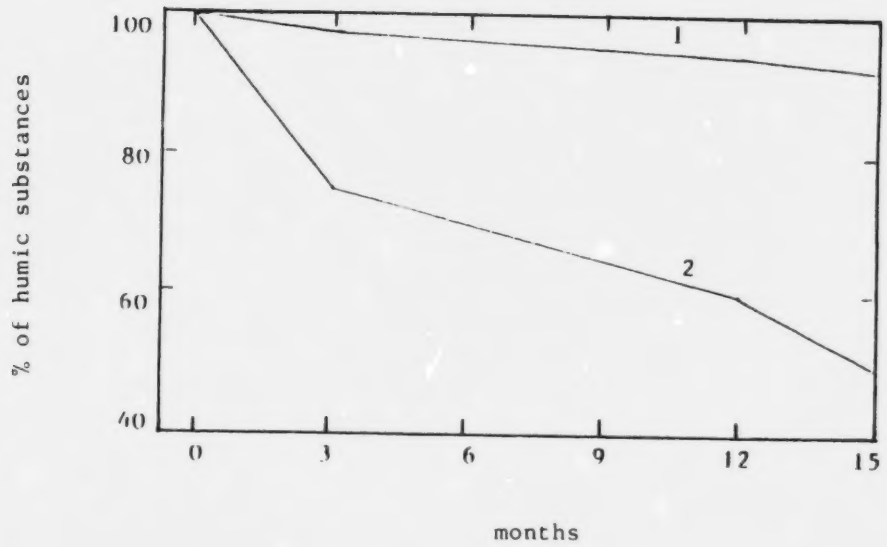


Figure 2: The presence of humic substances in peat (1) and straw (2) (Kulakovskaya et al., 1983).

Since peat improves the soil structure in many ways, it can be used to diminish or slow down the erosion of soils. Logan (1978) observed that by adding peat to sand, the erosion diminished significantly. Also, by depositing a layer of peat over a peat-sand mixture, there was practically no loss by water erosion, whatever the intensity of rainfalls.

Peat, as a source of organic matter, seems to have numerous advantages, when it is compared to other sources of organic matter. Table II shows a comparaison of some properties of peat, straw, and farm manure. It is clearly demonstrated that it is profitable to use peat in a growth environment.

It is obvious that peat, as a source of organic matter, enables the soil to maintain a good supply of air and water, improves soil structure, improves soil capacity to retain nutrients, and buffers it. As a result, soil erosion is greatly diminished and can even be controlled.

TABLE II

(Adapted from Robinson et al., 1975)

Relative properties of peat, straw and FYM

Property	Peat	FYM	Straw
Rate of application/ha	40-43	150	25
OM[a] content (%)	45-50[b]	10-15	75
OM applied (t/ha)	20	20	20
OM-residual effect	excellent	good	fair
Ease of application and incorporation	easy	difficult	extremely difficult
Effect on soil nitrogen	little	can supply some nitrogen	apply 8 kgN/t straw
Effect on other nutrients	little	variable benefit	long-term release
Disease and weed seeds	Generally no	present	present
Is steaming required?	no	yes	yes
Effect of steaming	none	flush of ammonia or nitrite	flush of ammonia or nitrite
Is lime required?	yes	no	no
Is product readily available?	yes	not usually	yes

[a] OM = organic matter
[b] air-dried peat

2.2 Peat-based fertilizers

In Canada, notably in Quebec, Simard (1968) added peat and a mineral fertilizer (8-16-8-2) to a sandy loam to improve the soil and increase the yield of potatoes. The yield increased, but there was a mild growth of mildew and rhizotone.

Campagna (1968) also limed a sandy loam. One half of a lot was limed with calcic lime and the other with "brucitic" lime. When peat is added to calcic lime, the potato yield increases by 806 kg/ha, in comparaison to the use of lime alone. When "brucitic" lime is added, the yield increases by 632 kg/ha. However, the addition of peat encouraged a slight increase of black rhizoctone, in comparaison to the use of lime alone.

During the "Troisième Congrès International d'étude de la tourbe", Mandelbum et al. (1968) presented a paper on the subject of manufacturing a fertilizer with a base of peat, ammonia and minerals. Peat absorbs and retains the ammonia compounds. This depends on the humic acid content of peat, but also on its acidity, its botanical structure and its degree of decomposition. The more acidic the peat, the greater the quantity of ammonia that it will absorb. To manufacture such a fertilizer, one needs peat containing from 50 to 60% of water, to which is added an ammonia liquor, phosphorite, phosphate and potassium. Each ton of this fertilizer contains 27 kg of nitrogen, 27 kg of phosphorus and 43 kg of potassium, with a moisture content of 45%. It also contains some humic acids, found as water-soluble ammonium humates. The application of this fertilizer, at a rate of 10 to 30 t/ha, gives good yields,

not only in the year of its application, but also during the next three or four years. This fertilizer improves the soil's fertility and its physical, physico-chemical, and biological properties. As shown in Table III, this fertilizer is more effective than an equivalent amount of mineral fertilizer.

Logan (1978) ran growth tests with alfalfa, using sand, decomposed peat and light peat (lightly humified). He used the following mixtures: sand and decomposed peat, sand and light peat. He used sand alone as a control. With the addition of a fertilizer to the mixtures and control, he noted and increase of the yields in the two mixtures, in comparaison with the control. The most noticeable increase in yield was in the mixture of decomposed peat and sand. This could be due to the less acidic pH of humified peat, as opposed to light peat. When adding a fertilizer and lime to the mixtures and control, the yield obtained was three times higher in the mixtures than in the control. Later, the laboratory tests were confirmed in the field. When sand is treated with a fertilizer and lime, the yield in oats is 517 kg/ha. When sand is treated with a fertilizer, lime and light or humified peat, the yield of oats obtained is 1 230 kg/ha, which is 2,3 times more than in the sand without peat.

When using light peat, added to a mineral fertilizer to grow potatoes, Michaud (1982) observed the formation of an ideal medium for the fixation of the spores of the rhizoctone fungus. This fungus has an effect on the potato plant and encourages the appearance of black spores on the potato. Its appearance being spoiled, these potatoes are rejected at the time of sale. Humus peat has more potentiel from that viewpoint since it is less acidic.

TABLE III

(Mandelbaum et al., 1968)

Effectiveness of peat-based fertilizer and mineral fertilizer

Average yield per hectare (x 100 kg)

Crops	Control (without fertilizers)	Fertilizers		
		Fertilizer-peat 25 to 30 t/ha	Concentrated fertilizer-peat 6 to 13 t/ha	Mineral fertilizer NPK equivalent quantity
Potatoes	138	251	243	195
Cabbage	320	569	544	480
Sugar beet	197	418	383	297
Corn	457	613	606	546
Beans	178	294	271	254
Grain crops	15	---	23	21

But, because of its rapid decompostion, it would be less profitable than light or ligneous peat which decomposes at a slower rate. Research on the cultivation of potatoes is being conducted at Les Buissons, on the north shore of Quebec. It is already known that by using peat, the yields are increased but, moreover, this peat enables a better retention of pesticides. As a result, a longer lasting effect is obtained and they are less likely to be washed away towards waterways.

Recently, Schallinger (1984) prepared a peat-based fertilizer, as discussed by Mandelbaum et al. (1968). Schallinger uses **Hula** peat, containing 50 to 80% of organic matter and 1,5 to 2,5% of nitrogen, which is a humified fen peat. He treats this peat with anhydrous ammonia, under oxydizing conditions, and then mixes it with phosphate, potassium chloride, and micro-nutrients. This product is called **Beneficiated Peat** or BP. This fertilizer releases nitrogen slowly and activates organic matter. This product is superior to peat alone, or to fertilizer treated manure. In equal quantities, BP and mineral fertilizer show an equivalent influence as a soil amendment, in the short term. In the long term, though, BP is superior and gives higher yields. This is explained by the fact that there is a slow and constant release of nutrients; and to the inlfuence, with time, of the organic matter on the soil. The long-term action of the organic matter in the BP is similar to that of the manure improved with mineral fertilizers, and is superior to that of light peat improved with fertilizer. The combination of NPK with organic matter has more advantages, as far as soil fertility is concerned, than the NPK combination with a mineral component.

Peat, with a capacity for absorption and retention of water, is an ideal agent for the production of composts. Peat-based fertilizers increase the contents of nitrogen and organic matter in the soil. More over, there is a physico-chemical and biological improvement of the soils. A good peat-based fertilizer is that of cattle manure (Postnikov, 1980).

In the USSR, the peat-based fertilizers are applied for the cultivation of potatoes, vegetables, and grain. Generally, an arable soil needs from 20 to 23 t/ha of this peat-based fertilizer (Postnikov, 1980).

Simonova et al. (1984) composted of a mixture of urban sewage sludge, containing from 70 to 73% of water, with various amounts of peat. There was an improvement of the biological activity, a better mineralization of organic components and an increase in the nitrogen and phosphate content.

2.3 Granulated peat-based fertilizers

2.3.1 Sapropel and peat

In 1972, the Institute of Wood Chemistry of the Academy of Sciences and the Latvian SSR, in collaboration with the Latvian Academy of Agriculture, developed a technique of producing granulated fertilizers using **sapropel** and 50 to 70% of mineral fertilizer. The **sapropel** is an aquatic silt, rich in organic matter (carbonated or bituminous) which contains more hydrocarbon that peat.

These granules have a great agrotechnical effectiveness when they are compared with an equal amount of mineral fertilizer (increase in yield of 25 to 30%). The granules can be applied at seeding time or separately. When changing the size and the composition of the granules, it is possible to adjust the action period of the fertilizer, in accordance with the crop chosen.

The advantages of **sapropel**-based and peat-based granulated fertilizers are:

1) The granules have all the necessary components (organic matter, mineral fertilizer, micro-nutrients, biologically active substances) and are mechanically long-lasting, and thus, easy to handle.
2) The granules are uniform and do not damage the roots if an excesive amount of fertilizers is applied.
3) The mineral fertilizers contained in the granules stay in the soil from 25 to 30% longer, and the granules are not compressed with time.

4) Granules can be used for local fertilization in the furrows.

5) There is an additonal mobilization of nutrients in the soil, because of the growth of useful microorganisms around the granules. The **sapropel** is an organomineral and biologically active fertilizer, and contains all the mineral and organic components necessary to the growth of a plant.

Sodium and ammonium nitrates (highly soluble) are released from the granules of **sapropel** and peat, from 10 to 100 times more slowly than granules of nitrates under the same conditions (Braksh et al., 1972). Therefore, the granules would ensure a more even and continuous nutrition of the plants. The release rate of nutrients depends also on the size of the granules, on the concentration of the mineral components, and on the drying of granules.

In order to manufacture the granules, the **sapropel** is removed from the lake and is dried until the moisture content is 55 to 60%. Once brought to the manufacturing plant, it is mixed with peat, with mineral fertilizers, and with micro-nutrients. This mixture is then granulated to a size of 5 to 7 mm in diameter, then dried to a moisture content of 5 to 10% and sifted (Braksh et al., 1972).

If 2 t/ha of these granules are added to the soil, the yield in potatoes and tomatoes increases by 8 990–11 350 kg/ha and 3 150 kg/ha respectively. On the other hand, if an equivalent amount of mineral fertilizer is added, the yield in potatoes and tomatoes increases by 6 890 kg to 9 210 kg/ha and by 2 860 kg/ha respectively. There is therefore, a definite advantage to the use of **sapropel** and peat-based granulated fertilizers (Braksh et al., 1972).

2.3.2 Hexatorf

After 10 years of work, Monogova et al. (1976), at the Kalinin Polytechnical Institute, developed a physiologically active peat-based fertilizer called **Hexatorf**. Aside from the peat, the fertilizer contains hexamethylene tetramine, superphosphate and potassium sulphate. The types of peat which give the best results are those which are higly decomposed from raised bogs or fens. Generally, this peat would have an ash content of 5 to 15% and a moisture content of 50 to 55%.

The mechanical strength of the granules increases with an increase of specific pressure and the degree of dispersion. A pressure of up to 60 kg/cm^2 can be applied to the granules. The water resistance of the granules is very good. Granules deposited in water for 15 days, and stirred 30 minutes each day, lost only 22% of their weight (Monogova et al., 1976).

The **Hexatorf** usually contains from 6 to 10% of NPK and releases the nutrients slowly and continuously. Micro-nutrients can also be added to it. The amounts of nutrients in the granules can vary according to the type of soil and crop planned (Monogova et al., 1976).

The humus content of **Hexatorf** ranges from 0,5 to 1%. An optimum quantity of water-soluble humates can be obtained when the N:P ratio is 1:2, and with no more than 12% of P_2O_5 (Monogova et al., 1976).

The additon of 100 to 500 kg of **Hexatorf**/ha has improved the yield in grain by 300 to 900 t/ha, and the potato yield by 3 000 to 10 000 t/ha.

2.3.3 Granulated peat as a filler

In order to improve the agricultural and horticultural commercial production of the subtropical and tropical regions, where the soil structure is poor, peat granules are added to these soils. Mineral fertilizers are not enough to ensure a good production. Their effectivness depends on the physical properties of the soil. The agricultural soil of these warm regions are irrigated by flooding, which provokes the erosion of the soil by diminishing its capillarity, its water retention capacity, and eleminates the favourable microbiological conditions. In those regions, the addition of mineral fertilizers got around that problem, but it is absolutely not enough. It was then decided to use granulated peat as a filler, in the bags of fertilizer. In this form, the peat contains from 20 to 40% water and the release of water takes place slowly and continuously (Luttig, 1980).

The overall action of the peat granules is:

1) The porosity of the soil increases.
2) The capillarity of the soil increases.
3) The water retention capacity of the soil increases.
4) The transfer of fertilizing substances and of organic chemical components which are biologically active, is done slowly and over a long period of time.

5) The decomposition of peat being gradual, there is a transfer of humic substances of the soil. Therefore, the peat granules work physically, chemically and biologically.

2.3.4 Belniitopproekt granulated fertilizers

Polyankov et al. (1979) did the preliminary studies that brought along the manufacturing process which includes the drying of the peat, its mixing with a mineral fertilizer and the granulation of the mixutre. The granules should not contain more than 17 to 20% of water, since this could affect their solidity. These granules should be shipped in polyethylene bags because its hygroscopicity is less than that of paper.

In the early 80's, a manufacturing plant for peat-based granulated fertilizer became a reality in the USSR. Earlier, it was noticed that peat was not used in an effective manner. Often, the nitrogen would disappear and less than 50% of this essentiel nutrient would be used by the plant. This brought about the idea to manufacture peat-based granulated fertilizers with a given quantity of NPK set in a stable manner. After several studies, it was observed that these granules brought complete nutrition to the plant, through all its period of growth. Figure 3 shows us how the granules are prepared. The conveyor (2) brings the fertilizer from the hopper (1) to the crusher (3), and then to an elevator (4). The granulated superphosphate is placed in a hopper (5); the carbamide and the potassium chloride are fed through a screw conveyor (6) in their respective hopper (15). The superphosphate passes from the hopper to the crusher (37) and goes from the elevator (36) to the hoppers (15). Peat

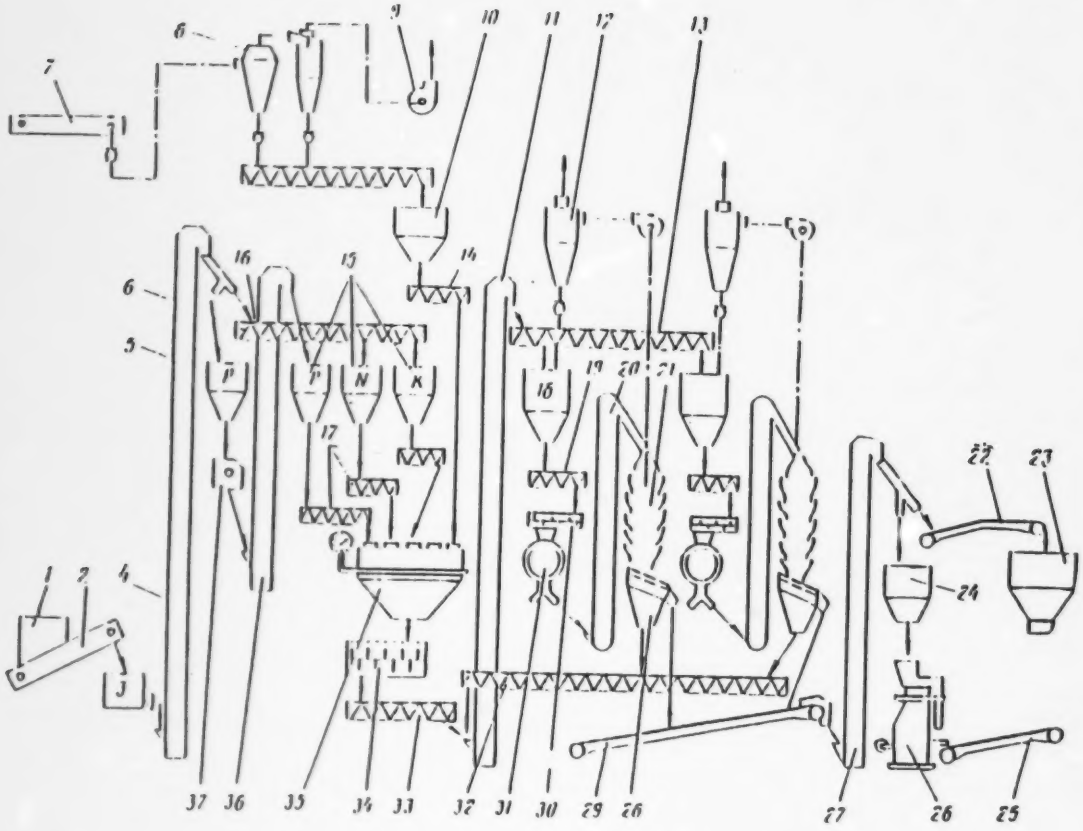


Figure 3: Pilot plant for producing peat-based granulated fertilizers (Polyankov et al., 1984).

with a degree of decomposition of at least H-4 on the von Post scale, and dried to a moisture content of 16 to 20%, passes from the conveyor (7) to a screw conveyor (16) and then to a hopper (10). The passage from one conveyor to the next is done through a ventilation system (8) and (9). Screw conveyors (17) and (14) bring the peat and the fertilizers to a funnel-scale (35), to then reach a mixer (34). The conveyor (33) and the elevator (11) bring the mixture to the hopper (18), passing through a screw conveyor (13). From this hopper, the mixtures passes through the granulation system. This granulation system includes a mixer (30), a press (31), a cooling column (21), and a sorter (28). The rest of the system includes elevators (20,27), screw conveyors (13,19), conventional conveyors (22,29) and hoppers (23,24). The satisfactory granules are packed (26) and stored, passing through a conveyor (25). Granules that could not be packed are recycled through the granulation system by the conveyor (32) and are cooled by a fan (12). This plant can produce 10 000 t of granules per year. According to Oravainen (1986), a plant of this kind could employ approximately 20 persons.

Grain crops use about 50% of the nitrogen, 30% of the phosphorus and 50% of the potassium from the mineral fertilizer. By using peat-based granulated fertilizers, the physico-chemical stability of the mineral nutrients in the granules increases from 25 to 30% for nitrogen, from 80 to 90% for phosphorus, and from 65 to 70% for potassium.

Polyankov et al. (1984) observed the physico-chemical changes sustained by the peat-based granulated fertilizers, while cultivating potatoes, corn, and wheat. The granules contained more water than the soil, the acidity had diminished because of the influence of urobacteria, and there remained from 0,8

to 2,0% of nitrogen, 44,4 to 57,0% of phosphorus, and 1,8 to 8,5% of potassium. The potassium is the most stable element and plants use only half of the available quantity of this element. A correlation between the nitrogen, the phosphorus, and the potassium must then be established when granules are produced. The phosphorus content should be lowered.

As the size of fertilizing granules increases, the losses in nutrients diminish. For potatoes, peat-based fertilizing granules with a diameter of 10 mm are the most effective. Table IV shows clearly the advantage of a 10 mm granule (Polyankov et al., 1985). This is explained in the following manner. With granules of 10 mm diameter, the nutrients have a medium, where they are maintained under an accessible form for a longer period of time. As the size of the granule increases (from 5 to 10 mm), the losses in nutrients diminish, and this increases the coefficient of use of NPK in plants. However, when bigger granules (14 mm and more) are used, the yield of potato crops diminishes. This is due to a breakdown in the equilibrium of the distribution of nutrients in the soil.

EMEC Trading Limited, of USSR, is involved in the manufacturing of peat-based granulated fertilizers which are used for various types of crops, such as vegetables and grains. These granules provide the nitrogen, phosphorus, and potassium, as well as the activated organic component of peat, all of which can be absorbed by the plants. These granules are dark brown, round, have a diameter of 3 to 6 mm, and a moisture content of 8 to 12%. It is possible to obtain granules with different amounts of nutrients and with optimum physico-mechanic properties corresponding to the needs of a specific

TABLE IV

(Polyankov et al., 1985)

The effect of the granules diameter on the potato yield

Diameter of granules (mm)	Starch Content (%)	Increase of yield	
		potato (x 100kg/ha)	starch (x 100kg/ha)
5	17,5	8,2	2,5
7	18,0	15,2	4,8
10	18,4	18,2	6,5
14	18,0	16,6	6,0
20	17,7	10,5	4,0
Control	17,1	---	---

plant. The technology used for the manufacturing of those granules is similar to the one described previously in this text, for **Belniitopproekt** granulated fertilizers (see section 2.3.4). It is preferable to use low-bog or raised-bog peat, with a degree of decomposition of at least H-3 on the von Post scale, and an ash content of no more than 25%, a pH between 4,5 and 5,8, a Fe_2O_3 and Al_2O_3 content of no more than 5% (compared to the dry weight), a moisture content of 45 to 60%, and particules with a dimension of 25 mm at the most.

These peat-based fertilizers compare favourably with other similar fertilizers for their mechanical strength, resistance to the erosion of the mineral component, their content in nitrogen, in biologically active substances, and in the overall effectiveness of their action. Table V gives the general specifications of these peat-based granulated fertilizers.

The application of these granules to the soil improves the resistance to nitrogen erosion by 25 to 30%, to superphosphate phosphorus erosion by 100%, and to potassium erosion by 65 to 70%. The granules are very economical as far as the handling time is concerned, because they reduce the inevitable losses in storage, delivery, and application to the soil. Since there are no small particules or dust, their great mechanical strenght and density allow for their application to the field by plane. The granules are not toxic and their corrosive action on ferrous metals is 1,5 times less than the superphorphates. These granules can be stored without problems for a year, at a moisture content of 80 to 85%. The production of a ton of granules requires a consumption of 40 to 50 kwh and of 50 to 60 kg of combustible, or conventional fuel. The production of 5 000 tons of granules requires an area of operation of 3 000 m^2.

TABLEAU V

(EMEC Trading Limited, 1986)

General specifications of the peat-based granulated fertilizers
(% of dry matter)

Humic substances	12 - 13
Biologically active substances	0,4 - 0,5
Mineral components and NPK	24 - 38
Appearance, size of granules	cylindrically round 3 - 6 mm
Humidity	8 - 12
Compression strenght (kg/cm^2)	over 100
Bulk density (g/cm^3)	0,7 - 0,8

Since these granules release nutrients evenly, a certain amount of minerals are retained in the soil after the first year, and are then used again the next year, which improves the effectiveness of the fertilizer.

Peat-based granulated fertilizers can be applied to all types of soils. They can even be applied in the furrows, where the root system spreads itself to its maximum. Even if doses with an excess of minerals were applied, there is no danger for the roots, since those granules slowly release the nutrients.

DISCUSSIONS AND CONCLUSIONS

Organic matter is essential for a good quality soil. Peat is a good source of organic matter. The study has shown that it is possible to granulate peat-based fertilizers. This form of fertilizer would be ideal for our farmers, because this product would be easy to handle and is non-toxic. It would provide organic matter and essential nutrients to the soil and would also contribute to the control of the degradation of soils.

Based on the results obtained elsewhere, and on the interviews conducted with resource persons, field trials should be started, with the aim of evaluating the impact of:

a) Peat granules alone, blended with a mixture of mineral fertilizer.
b) Peat as the main constituent of a variety of compost, applied loose or in the shape of granules.
c) A granulated fertilizer, made of a mixture of peat and chemical fertilizer, on the quality of our soils impoverished of organic matter.

A few demonstration projects for the cultivation of vegetables and grains, in collaboration with the Department of Agriculture and a few farmers, would be sufficient.

To add a percentage of organic matter, in the form of peat granules in a mixture of mineral fertilizer, would be easy. However, there could be a segragation problem of the constituents during the transportation and the

handling. When using peat-based composts, it is necessary to compensate for the lack of certain nutrients by adding mineral fertilizers. Peat-based granulated fertilizers offer a product with a more even composition, and this makes handling and transportation easier.

In the first place, it will be necessary to carry out the developmental and experimental production of the above-mentioned peat-based products, for a specific crop, such as the potato. This choice would be very appropriate, because the agri-food sector is greatly affected by the degradation of soils.

To produce peat-based granulated fertilizers, it will be necessary to lease or buy specialized equipment. Contacts have been established with EMEC Trading Limited of Vancouver, CPM Laboratory Pellet Mill of California, and Turveruukki Oy of Finland. In the first case, we have already obtained samples of peat-based granulated fertilizers. In the second and third cases, there is no problem to lease or buy equipment for the manufacturing of peat-based granulated fertilizers.

To produce these granules, many parameters will have to be verified, in order to obtain granules of good quality. Parameters such as: the choice of peat (slightly, moderately, or very decomposed), the compressibility and the size of granules, the various proportions of peat:mineral fertilizer.

In the second place, those granules will have to be applied to the field, to verify their action on the yield of the crops, the soil degradation, their

contribution in nutrients and organic matter, and their rate of decomposition. At the same time, all the costs involved will have to be taken into account, for the purpose of evaluating the economic implications of the manufacturing and utilization processes.

If all this turns out to be positive a few farmers will then be approached for the use of the peat-based granulated fertilizers, in order to sensitize other farmers to this fertilizer. A manufacturing plant for peat-based granulated fertilizers could then be set-up, and eventually lead to a large-scale production of these granules.

It seems that these granules could be used in New Brunswick as in the rest of Canada. It would then be possible to continue to fertilize our fields and, at the same time, provide organic matter to our much needy soils.

Programs for technology transfer on the subject of soil conservation will have to be adopted. The federal and provincial governments will have to financially support the farmers; budgets for research will have to be increased. Research will have to take place in the agricultural environment, the economic analyses of the effects of soil conservation methods; and the population in general will have to be educated and made aware of this issue.

BIBLIOGRAPHIE/BIBLIOGRAPHY

Allison,F.E. (1973). Soil Organic Matter and its Role in Crop Production. 3. Developments in Soil Science. Elsevier Scientific Publishing Company, New York, New York. 637 p.

Braksh,N., Dalbina,M., Biete,V., Vimba,B. et Kalninsh,A. (1972). Granulating Organomineral Fertilizers in **Sapropel** and Peat Stuff Basis. 4th International Peat Congress. Peat Chemistry and Physics, vol. 4. p. 227-234.

Calkin,P. (1983). Will Erosion Kill Agriculture in New Brunswick. The Telegraph-Journal. Saint-John, New Brunswick. September 6. p. 7.

Campagna,E. (1968). Chaulage et "Tourbage" des sols minéraux et leur influence sur la gale commune **Streptomyces Scabies**. Phytoprotection, 48 (3). p. 133.

Conseil des sciences du Canada (1986). La dégradation du sol au Canada: un mal en progression. Déclaration du conseil. 24 p.

Damboise,J., Ghanem,I., MacMillan,J. et Daigle,J.-L. (1984). Comparaison de rotations de culture dans le sytème de production de la pomme de terre. Rapports de recherches sur l'adaptation. Direction de l'industrie végétale. Ministère de l'agriculture et de l'aménagement rural du Nouveau-Brunswick, vol. 6. p. 159-176.

DeKimpe,C.R., Bernier-Cardou,M. et Jolicoeur,P. (1982). Compaction and Settling of Quebec Soils in Relation to their Soil-Water Properties. Canadian Journal of Soil Science 62. p. 165-175.

EMEC Trading Limited (1986). Granulated Organomineral Fertilizers. Technical Proposition Relating to Complete Chemical Processing of Peat. p. 9-13.

Feustel,I.C. et Byers,H.G. (1936). The Comparative Moisture-Absorbing and Moisture-Retaining Capacities of Peat and Soil Mixtures. Technical Bulletin, No. 532. United States Department of Agriculture. Washington, D.C. 25 p.

Gelfer,B.Y. et Mankinen,G.W. (1985). L'expérience de l'U.R.S.S. dans l'utilisation de la tourbe en horticulture et en agriculture. Symposium 85. Conférence scientifique et technique sur la tourbe et les tourbières. Rivière-du-Loup, Québec, Canada. p. 239-263.

Khaleel,R., Reddy,K.R. et Overcash,M.R. (1981). Changes in Soil Physical Properties Due to Organic Waste Applications: A Review Journal of Environmental Quality, vol. 10, no. 2. p. 133-141.

Kulakovskaya,T.N. et Kostyukevich,L.I. (1983). Horticulture and Agriculture. Characteristics of Transformations of Organic Fertilizers as Humus Producers in Sod-Podzolic Loamy Sand Soil. Soviet Agricultural Sciences. 7. p. 1-6.

Logan,R.J. (1978). Peat as a Soil Amendment for Tailing Sand Reclamation, Theses. Department of Soil Science. University of Alberta. 202 p.

Luttig,G.W. (1980). Peat Granulate and Subtropical (and similar) Soils. 6th International Peat Congress. Duluth. p. 418-419.

Mandelbaum, A.I., Simonova,A.A., Sipovskii,G.V., Paplauskas,L.Y. et Ozols,G.Y. (1968). Production and Application of Peat Fertilizers and Peat Litter. Troisième congrès international d'étude de la tourbe. Québec, Canada. p. 324-329.

Michaud,M. (1982). Utilisation de la tourbe en agriculture; recommandations et restrictions du Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec (M.A.P.A.Q.). La tourbe et son avenir. Colloque provincial sur la tourbe. p. 91-98.

Monogova,L.M., Ryashentsev,K.V. et Tsvetkov,V.I. (1976). Complex Granulated Fertilizers **Hexatorf** and Some Results of its Use. Proceedings of the 5th International Peat Congress, vol. IV. p. 168-169.

Olenin,A.S. (1980). Geographical Distribution and Agricultural Use of Peat Resources. 6th International Peat Congress. p. 75-78.

Oravainen,H. (1986). The Field Pelletization Method and its Regional Economic Impacts. Technical Research Center of Finland. Domestic Fuel Laboratory. Jyväskylä, Finland. p. 173-179.

Polyankov,V.T., Soldatenko,D.I., Volouanovitch,V.V. (1979). The Technology of Producing Peat-Based Granulated Fertilizers. Torfianaia Promyshlennost' 7. p. 23-25.

Polyankov,V.T., Romanenko,N.S., Kozlov,V.V. et Soldatenko,D.I. (1984). Pilot Plant for Producing Granulated Peat/Mineral Fertilizers. Torfiania Promyshlennost' 10. p. 7-10.

Polyankov,V.T., Soldatenko,D.I. et Bobkov,V.N. (1984). Changes Occuring in the Physico-Chemical Characteristics of Peat/Mineral Fertilizer Granules in the Soil. Torfianaia Promyshlennost' 12. p. 18-19.

Polyankov,V.T., Soldatenko,D.I., Bobkov,V.N. et Nikitina,M.S. (1985). The Influence of Peat-Mineral Fertilizer Granule Size on Potato Yield. Torfianaia Promyshlennost' 11. p. 16-17.

Postnikov,A.V. (1980). Experience in Large-Scale Peat Application as Organic Fertilizer in the USSR. Proccedings of the 6th International Peat Congress. Duluth. p. 441-443.

Puustjärvi,V. (1977). Peat and its Use in Horticulture. p. 50- 53; 155-160.

Robinson,D.W. et Lamb,J.G.D. (1975). Peat in Horticulture, vol. 3. Applied Botany Series. Academic Press. p. 133-145.

Schallinger,K.M. (1984). Beneficiated Peat as Slow-Releasing Nitrogen Fertilizer. Proccedings of the 7th International Peat Congress, vol. 3. p. 27-37.

Simard,A. (1968) Expériences sur quelques usages de la tourbe en agriculture. Troisième congrès international d'étude de la tourbe. Québec, Canada. p. 341-342.

Simonova,G.P., Nemchinov,A.A. et Bardina,T.V. (1984). Composting Peat Fertilizers in the Field. Torfianaia Promyshlennost' 5. p. 9-11.

Smirnov,A.N. Kolbasin,A.A., Gurevich,T.A. et Sumina,A.D. (1972). Economic-Mathematical Analysis of the Effectiveness of Peat Fertilizers/. on Examples of Polessye UkSSR/. 4th International Peat Congress. Peat Chemistry and Physics, vol. 4. p. 333-340.

Smirnov,N.I., Nemchinov,A.A. et Morgonov,N.I. (1972). Problems and Perspectives of the Complex Peat Utilization in the Agriculture of the USSR. 4th International Peat Congress. The Use of Peatland for Agriculture, Horticulture and Forestry, vol. 3. p. 293-302.

ANNEXE A/APPENDIX A

Résumés des principales publications

Abstracts of the key publications

Les résumés orginaux des principales publications citées dans l'annexe A sont ceux présentés par les auteurs de ces travaux. Les auteurs du présent document n'assument aucune responsabilité vis-à-vis la qualité de la rédaction de ces résumés.

The original abstracts of the key publications quoted in Appendix A are those presented by the authors of these publications. The authors of the present report assume no responsability towards the quality of these abstracts.

Source:

Braksh,N.; Dalbina,M.; Biete,V.; Vimba,B.; Kalninsh,A.; 1972: 4th International Peat Congress. Peat Chemistry and Physics. Volume IV. June 25-30. p. 227-234.

Titre/Title:

GRANULATING ORGANOMINERAL FERTILIZERS IN SAPROPEL AND PEAT STUFF BASIS

Résumé:

L'Institute of Wood Chemistry de l'Academy of Sciences et la SSR Latvian, en collaboration avec la Latvian Academy of Agriculture, a travaillé à élaborer le procédé de production d'engrais organiques/minéraux concentrés en granules, continuellement actifs, sur la base de **sapropel** peu coûteux de tourbe avec jusqu'à 50-70% d'engrais minéraux.

Des vérifications expérimentales de ces engrais, sur le terrain et dans des conditions industrielles, ont démontré leur efficacité agrico-technique élevée, en comparaison avec des quantités équivalentes d'engrais minéraux habituellement utilisés (l'augmentation de récolte est de plus de 25-30%).

Les granules peuvent être mis dans le sol, simultanément avec les graines ou séparément.

En changeant les dimensions et la composition des granules, on peut régler la période d'action des engrais sur une large échelle et l'établir en conformité avec une culture donnée.

Abstract:

The Institute of Wood Chemistry of the Academy of Sciences and the Latvian SSR in common with the Latvian Academy of Agriculture has worked up the process of the production of the concentrated granulating continuously working organomineral fertilizers on the basis of cheap and available **sapropel** and peat stuff with up to 50-70% mineral fertilizers.

Experimental verifications of these fertilizers in field and industrial conditions demonstrated their high agrotechnical efficiency in comparison to the equivalent amounts of mineral fertilizers usually used (increase in crop is over 25-30%).

Granules can be applied into soil both simultaneously with seeds and separately.

By changing the dimensions and the composition of the granules one can regulate the period of the fertilizers action in a wide scale and establish it in conformity with a given culture.

Source:

Campagna,E.; 1968: Phytoprotection, 48 (3). p. 133.

Titre/Title:

CHAULAGE ET "TOURBAGE" DES SOLS MINERAUX ET LEUR INFLUENCE SUR LA GALE COMMUNE **STREPTOMYCES SCABIES.**

Résumé:

L'essai a été poursuivi sur un loam sableux de pH 5,0, renfermant 6,5% de matière organique, 10,1% d'argile, 28,3% de limon et 61,6% de sable. Le chaulage fut pratiqué avec de la chaux calcique et de la chaux "brucitique". Les quantités ont varié de 272 à 817 kg/ha dans le premier cas et de 544 à 817 kg dans le second. Les résultats de quatre années se résument comme suit: 1) La chaux calcique a favorisé la gale en proportion des quantités employées. 2) En utilisant la chaux brucitique à raison de 544 à 817 kg/ha, on a noté 11,5% et 28,1% moins de gale qu'avec les mêmes quantités de chaux calcique (675 kg/ha vs 11 kg/ha et 1 917 kg/ha vs 203 kg/ha). 3) a. L'addition de terre noire à la chaux calcique a donné une augmentation de rendement de 806 kg/ha par rapport à la chaux seule. b. Dans le cas de la chaux brucitique, l'augmentation a été de 632 kg/ha. 4) La terre noire et la chaux brucitique ont diminué le pourcentage de tubercules galés. 5) La terre noire a favorisé une légère augmentation du rhizoctone noir. 6) Le poids spécifique ne semble pas avoir été influencé par l'application de chaux ou de terre noire.

Abstract:

The trial has been conducted on a sandy loam with a pH of 5,0, containing 6,5% of organic matter, 10,1% of clay, 28,3% of silt and 61,6% of sand. The liming was done with calcified lime and "brucitic" lime. Quantities varied from 272 to 817 kg/ha in the first case and from 544 to 817 kg in the second case. The results of four years are resumed as follows: 1) The calcified lime favoured scabies in proportion to the quantities used. 2) In using the brucitic lime,

in the proportions of 544 to 817 kg/ha, it was noted that there were 11,5% and 28,1% less scabies than with the same amounts of calcic lime (675 kg/ha vs 11 kg/ha and 1 917 kg/ha vs 203 kg/ha). 3) a. The addition of peat to the calcified lime has given a yield increase of 806 kg/ha, in comparaison with lime alone. b. In the case of brucitic lime, the increase was of 632 kg/ha. 4) The peat and brucitic lime have diminished the percentage of tubers with scabies. 5) The peat has favoured a slight increase of rhizoctone. 6) The specific weight does not seem to have been influenced by the application of lime or peat.

Source:

Damboise,J.; Ghanem,I.; MacMillan,J. et Daigle,J.-L.; 1984: Rapports de Recherches sur l'Adaptation Direction de l'Industrie Végétale Ministère de l'Agriculture et de l'Aménagement Rural du N.-B. Adaptive Research Reports Plant Industry Branch New Brunswick Department of Agriculture & Rural Development. Vol. 6. p. 159-176.

Titre/Title:

COMPARAISON DE ROTATIONS DE CULTURE DANS LE SYSTEME DE PRODUCTION DE LA POMME DE TERRE/COMPARISON OF CROP ROTATIONS IN THE POTATO PRODUCTION SYSTEM

Résumé:

En 1980, on a établi une parcelle d'évaluation en vue de déterminer les effets de cinq programmes de rotation de culture. Aucun programme particulier n'a influencé le rendement total de la culture de pomme de terre en 1983. On a cependant remarqué des changements significatifs dans les cultures de pommes de terre Canada no. 1 et de pommes de terre commercialisables. Des rapports importants ont été établis entre le rendement, l'érosion du sol, la texture du sol et la teneur en matière organique du sol.

Abstract:

A field trial to evaluate the effects of fine crop rotational programs was established in 1980. Total yields from the 1983 potato crop were not influenced by any specific crop rotational program. However, marketable and Canada No. 1 tuber yields were significantly affected. Significant correlation were found between yield, sod erosion, soil texture and soil organic matter content.

Source:

De Kimpe,C.R.; Bernier-Cardou,M. and Jolicoeur,P.; 1982: Can. J. Soil Sci. 62: p. 165-175. Research Station, Agriculture Canada, Sainte-Foy, Québec, Contribution no. 188.

Titre/Title:

COMPACTION AND SETTLING OF QUEBEC SOILS IN RELATION TO THEIR SOIL-WATER PROPERTIES

Résumé:

Vingt-et-un sols dont la texture variait du limon sableux à l'argile et la teneur en matière organique, de 1,6 à 11,9% ont été traités à différents taux d'humidité, puis soumis à des forces de compaction et de tassement; à chaque taux d'humidité, on a déterminé la densité apparente. Dans les essais de compaction, la densité apparente passait par un maximum; au contraire, dans les essais de tassement, elle passait par un minimum. Les taux d'humidité correspondant à ces densités caractéristiques des sols étaient presque les mêmes. Les propriétés physiques qui affectaient le plus le comportement des sols soumis à la compaction et au tassement étaient les propriétés de rétention d'eau à faible tension; ces dernières dépendaient surtout de la teneur en matière organique. La conductivité hydraulique saturée des échantillons de sol soumis à la compaction était toujours inférieure à 1 cm/h; quant aux échantillons soumis au tassement, leur conductivité hydraulique saturée variait de 0,8 à 234 cm/h. La teneur en matière organique contribue à réduire les effets de la compaction et la teneur en eau à elle seule ne suffit pas pour prévoir les conditions optimales de travail au champ.

Abstract:

Twenty-one topsoils, with texture varing from sandy loam to clay and organic matter content ranging from 1,6 to 11,9%, were submitted to compaction and settling at different moisture contents where dry bulk density was determined. Under compaction, the density curve went through a maximum while a minimum was observed in the case of settling. Optimum moisture contents corresponding to

these two characteristic densities were almost the same. The most important physical properties affecting soil behavior under compaction and settling were found to be water retention properties at low metric potential which themselves depended primarily on organic matter content. Samples submitted to compaction had saturated hydraulic conductivities less than 1 cm/h, while after settling, K_{sat} measurements ranged from 0,8 to 234 cm/h. Organic matter played an important role in reducing the effects of compaction, and moisture content alone was not sufficient to predict the best conditions for workability in the fields.

Source:

EMEC Trading Limited, Technical proposition relating to complete chemical processing of peat; 1986. p. 9-13.

Titre/Title:

PEAT AS FERTILIZER - GRANULATED ORGANOMINERAL FERTILIZERS

Résumé:

En U.R.S.S., une nouvelle technologie et de l'équipement ont été développés pour produire des engrais granulés combinés, à base de tourbe. La teneur de la substance active de l'azote, du phosphore et du potassium est contrôlée selon la composition et la proportion des composants minéraux - 21-26 à 32-38%. Les micro-éléments nécessaires peuvent être ajoutés en prenant en considération les conditions du sol.

La tourbe possédant un haut degré de décomposition est utilisée pour obtenir des engrais granulés combinés. Les acides humiques d'une telle tourbe sont activés pour démontrer l'effet de stimulation.

Dans les engrais obtenus, la tourbe sert comme base de liaison physiologiquement active, qui possède des propriétés d'échanges d'ions et d'absorption. Ceci produit une augmentation d'environ 25-90 pour cent de la stabilité physique et chimique de la réserve des minéraux. La période d'action des engrais et l'efficacité de leur usage par les plantes est augmenté de 20-30 pour cent.

La plus grande période d'action et une meilleure action subséquente des engrais granulés offrent de nouvelles possibilités de créer une réserve à long terme de tels engrais et d'augmenter leur efficacité. Ces engrais possèdent de bonnes propriétés physiques: ils ne s'agglutinent pas lorsqu'ils sont entreposés, sont facilement disséminés sur le sol et sont adéquats pour l'application localisée et l'épandage à partir de l'air.

Plusieurs années de recherches ont prouvé que les engrais combinés minéraux - humiques augmentent le rendement des récoltes de céréales d'hiver par 15 à 20%, et celles des pommes de terre - par 20 à 25% par hectare.

Abstract:

In the USSR a new technology and equipment have been developed to produce combined granulated fertilizers based on peat. The content of the active substance of nitrogen, phosphorus and potassium is controlled depending on the composition and ratio of mineral components - 21-26 to 32-38%. Necessary microelements may be added taking into account the soil conditions.

Peat with a high degree of decomposition is used to obtain combined granulated fertilizers. The humic acids of such peat are activated to display the stimulatory effect.

In the fertilizers obtained the peat serves as a physiologically active bonding base which possesses ion-exchange and sorption properties. This brings about a 25-90 per cent increase of the mineral supply physical and chemical stability. The period of action of the fertilizers and efficiency of their use by plants is increased by 20-30 per cent.

The greater period of action and better afteraction of granulated fertilizers offer new possibilities of creating a long-term reserve of such fertilizers and increases their efficiency.

These fertilizers possess good physical properties: they do not become caked in storage, are readily disseminated over the ground, and are suitable for local application and spraying from the air.

Many years of experiments have proved that combined mineral - humic fertilizers raise the yield of cereal winter crops by 15 to 20%, and that of potato - by 20 to 25% per hectare.

Source:

Gelfer,B.Y. and Mankinen,G.W.; 1985: Comptes Rendus Symposium 85 Conférence Scientifique et Technique sur la Tourbe et les Tourbières. Québec, Canada. 18 au 20 juin. Proceedings Symposium 85 A Technical and Scientific Conference on Peat and Peatlands. Quebec, Canada. 16-20 June. p. 239-263.

Titre/Title:

USSR EXPERIENCE IN THE USE OF PEAT IN AGRICULTURE AND HORTICULTURE
L'EXPERIENCE DE L'URSS DANS L'UTILISATION DE LA TOURBE EN HORTICULTURE ET EN AGRICULTURE

Résumé:

L'industrie de la tourbe en URSS expérimente actuellement une réorientation de ses produits de consommation. L'agriculture est devenue le principal secteur d'utilisation de la tourbe alors que l'utilisation de celle-ci comme combustible dans les usines de production d'énergie décroît graduellement. Une grande variété de produits de la tourbe est offerte à des fins d'utilisations agricoles: litières pour le bétail, composts, fertilisants minéraux et ammoniacaux, sols à base de tourbe, fertilisants microbiologiques, pots de tourbe, substrats de culture à base de tourbe et briquettes nutritives à base de tourbe.

Un exposé sur la recherche et le développement en cours concernant l'utilisation de la tourbe en agriculture sera aussi présenté.

Abstract:

Peat has held an important role in the development of the Soviet economy. The USSR was first electrified based on peat-fired power stations. The peat industry developed in earnest as a separate branch of the national economy as a result of two historical documents signed by Lenin on April 21, 1918, "On the Exploitation of Peat for Fuel" and "On the Organization of the Main Peat Committee." The peat industry is now an important branch of the national economy.

The peat industry in the USSR is currently experiencing some re-orientation of its product consumers. Agriculture has become the main area of peat utilization, while the use of peat as fuel for power stations is gradually decreasing. A wide range of peat products is offered for agricultural use, including peat for composts, mineral and ammoniacal fertilizers, animal litter, peat soil, peat pots, peat-culture substrate, peat nutrition briquettes, etc.

Source:

Khaleel,R.; Reddy,K.R. and Overcash,M.R.; 1981: Journal of Environmental Quality, volume 10, no. 2. p. 133-141.

Titre/Title:

CHANGES IN SOIL PHYSICAL PROPERTIES DUE TO ORGANIC WASTE APPLICATIONS: A REVIEW

Résumé:

L'application sur le terrain de déchets organiques, tels que du fumier d'animaux, des déchets municipaux et des eaux usées municipales, peuvent changer les propriétés physiques du sol. Des applications substantielles répétées de déchets augmentent le pourcentage de matière organique du sol. Les données disponibles, sur les effets de l'application de déchets sur les propriétés physiques du sol, telles la densité apparente, la capacité de rétention d'eau à la capacité au champ et le point de déssèchement et la conductibilité saturée hydraulique, ont été résumées. Basé sur les données de 12 différentes sources, 21 types de sols, 7 types de déchets et 8 types de récoltes, une analyse de régression linéaire des augmentations observées dans le carbone organique du sol, comme résultat des applications de déchets sur le pourcentage de réduction de la densité apparente, indiquait une relation hautement significative (r^2 - 0,69). Les résultats d'une analyse exponentielle à régression multiple du pourcentage du sable et l'augmentation du pourcentage de carbone organique sur le pourcentage d'augmentation de la capacité de rétention d'eau, ont indiqué qu'approximativement 80% des variations observées du pourcentage d'augmentation de la capacité de rétention d'eau, sur la capacité du terrain et le point de déssèchement, pouvaient être attribuées à des variations dans la texture du sol et des augmentations dans le carbone organique du sol. Les données sur la conductivité hydraulique, ainsi que les taux d'infiltration, sont très limitées et pas assez suffisantes pour des analyses quantitatives. Les limitations des données disponibles ont été discutées afin d'identifier de futurs besoins de recherches.

Abstract:

Land application of organic wastes such as animal manure, municipal wastes, and sewage sludge could alter the soil physical properties. Repeated substantial applications of waste increase the soil organic matter percentage. The available data on effects of waste applications on soil physical properties such as bulk density, water holding capacity at both field capacity and wilting point, and saturated hydraulic conductivity were summarized. Based on date from 12 different sources, 21 soil types, 7 waste types, and 8 crop types, a linear regression analysis of observed increases in soil organic C as result of waste application on percent reduction in bulk density indicated a highly significant relationship (r^2 = 0,69). The results of an exponential multiple regression analysis of percentage sand and increase in organic C percentage on the percent increase in water holding capacity indicated that approximately 80% of the observed variations in percent increases in water holding capacity, at both field capacity and wilting point, could be attributed to variations in soil texture and soil organic C increases. The data on hydraulic conductivity as well as on infiltration rates are very limited and are not sufficient for quantitative analyses. The limitations of the available data were discussed in terms of identifying future research needs.

Source:

Kulakovskaya,T.N. and Kostyukevich,L.I.; 1983: Soviet Agricultural Sciences 7. p. 1-6.

Titre/Title:

HORTICULTURE AND AGRICULTURE

Résumé:

Dans une expérience type, la décomposition de tourbe de fer et de fumier à base de paille, dans un sable loameux podzolique, durant 15 mois, s'est produite à un rythme différent.

Simultanément avec une minéralisation intense du fumier, son humification est accompagnée par une augmentation considérable de substances humiques, et dans ce cas la relation entre les acides humiques et fulviques a augmenté de façon marquée. La minéralisation, et à un degré moindre l'humification de la tourbe, durant la période de recherche, furent négligeables. La teneur absolue de substances humiques dans les engrais en décompostion a diminué de 0,5% dans la tourbe et de 12,7% dans le fumier, en comparaison avec les matières à l'origine.

Abstract:

In a model experiment decomposition of low-moor peat and straw manure in sod-podzolic loamy sand soil during 15 months occurred at a different rate. Simultaneously with intense mineralization of manure its humification is accompanied by a considerable increase of humic subtances, in which case the relationship between humic and fulvic acids markedly increased. Mineralization and still to a lesser degree humification of peat during the investigated period were negligible. The absolute content of humic substances in decomposing fertilizers decreased by 0,5% in peat and by 12,7% in manure compared with the original.

Source:

Logan,R.J.; 1978: Peat as a Soil Amendment for Tailing Sand Reclamation, M.Sc. Thesis. Edmonton. p. 202.

Titre/Title:

PEAT AS A SOIL AMENDMENT FOR TAILING SAND RECLAMATION

Résumé:

La récupération du sable résiduaire est une considération majeure dans l'exploitation minière de surface des sables bitumineux de l'Alberta. De vastes quantités de sable résiduaire sont produites et couvrent de grandes surfaces de terrain. Le sable résiduaire a de pauvres propriétés de conservation d'eau, est très érosif et possède une basse fertilité. Les conditions climatiques locales, particulièrement les déficiences naturelles, ainsi que les considérations topographiques, peuvent aussi limiter le potentiel de récupération. L'utilisation de la tourbe, un matériau abondant dans la région minière comme conditionneur du sol, est étudiée comme démarche vers la stabilisation et la revégétation du sable résiduaire. La littérature montre que les propriétés de la tourbe varient avec le degré de décomposition et des systèmes de classification ont été développés sur cette base. Les effets du type de tourbe et la méthode d'application sur la récupération des études en laboratoire, où les propriétés de base du sol ont été déterminées, dans une étude de croissance en serre où le rendement naturel et les réactions à la fertilisation et au chaulage ont été comparés; et dans une étude suivie d'un lot sur le terrain, où les propriétés de conservation de l'eau, l'érosion et la fertilité du sol et les caractéristiques de rendement des plantes furent mesurées.

L'infiltration accrue et la capacité d'entreposage de l'eau disponible furent obtenus avec des conditionneurs de tourbe. La tourbe mésique, quand mélangée au sable résiduaire, a produit la plus importante augmentation dans l'entreposage de l'eau disponible. Il fut estimé qu'approximativement 25 cm de tourbe mésique peut être requise pour réduire les limitations d'eau sur la croissance. Le taux d'infiltration du sable résiduaire apparaît être relié au

degré d'imperméabilité de l'eau et les résidus d'hydrocarbure sont suggérés en être la cause. Cette imperméabilité, le haut taux d'infiltration qui en résulte et la structure meuble du sable résiduaire se sont combinés pour produire des pertes de sols de 50 t/ha, selon l'étude suivie du lot sur une période de deux mois. L'application d'un paillis de tourbe a éliminé les pertes de sols. Les pertes de sols où la tourbe était mélangée au sable résiduaire étaient petites; toutefois, les pertes suivies d'eau sont restées élevées. Ceci suggère des vélocités suivies ralenties et une érosion d'éclaboussement réduite.

Les résultats ont indiqué que les taux d'éléments nutritifs disponibles dans les tourbes mésique et fibreuse, étaient bas, quoique des quantités considérables d'éléments nutritifs totaux puissent être présents, particulièrement dans la tourbe mésique. L'addition de tourbe seule n'a pas augmenté de façon significative le rendement des plantes sur le sable résiduaire et la fertilisation a été nécessaire. L'addition de chaux a aussi été requise pour la tourbe acide. Avec une procédure adéquate, les rendements dans les mélanges de sable/tourbe examinés étaient d'approximativement trois fois meilleurs que ceux de sable sans conditionneur. La tourbe mésique a requis moins d'additions pour obtenir ce résultat et possédait d'autres bénéfices de fertilisation du sol.

Abstract:

Tailing sand reclamation is a major consideration in the surface mining of the Alberta Oil Sands. Vast amount of the waste sands are produced and cover large land area. The tailing sand has poor moisture conservation properties, is highly erodible and has a low fertility. Local climatic conditions particularly moisture deficiencies, as well as topographic considerations may also limit the reclamation potential. Utilization of peat, a material which is abundant in the mining area, as a soil amendment is studied as a step towards stabilizing and revegetating the tailing sand. The literature shows that peat properties vary with degree of decomposition and classification systems have been developed on this basis. The effects of the type of peat and method of application on the tailing sand reclamation were examined in laboratory studies where basic soil properties were determined, in a greenhouse growth study where

natural yields and responses to fertilization and liming were compared and in a field runoff plot study where moisture conservation properties, soil erodibility and fertility and plant yield characteristics were measured.

Increased infiltration and available moisture storage capacity were obtained with peat amendments. Mesic peat when mixed into the tailing sand, produced the greatest increase in available moisture storage. It was estimated that appoximately 25 cm of mesic peat may be required to reduce moisture limitations to growth. The infiltration rate of tailing sand appears related to the degree of water repellancy and residual hydrocarbons are suggested as the cause. This repellancy, the resulting low infiltration rate and the loose structure of the tailing sand combined to produce soil losses of 50 t/ha from the runoff plot over two months. Application of a peat mulch climated soil losses. Soil losses where peat was mixed into the tailing sand were small, however runoff losses of water remained high. This suggests slowed runoff velocities and reduced splash erosion.

Results indicated that levels of available nutrients were low in mesic and fibric peats although considerable amounts of total nutrients may be present, particularly in mesic peat. Peat additions alone did not significantly increase plant yields on tailing sand and fertilization was necessary. Addition of lime was also required with acidic peat. With correct management, yields in the tailing sand-peat moistures examined were approximately three times the best attained on un-amended tailing sand. The mesic peat required fewer inputs to obtain this result and had other soil fertility benefits.

Source:

Luttig,G.W.; 1980: 6th International Peat Congress, August 17-23. p. 418-420.

Titre/Title:

PEAT GRANULATE AND SUBTROPICAL (AND SIMILAR) SOILS

Résumé:

Pour parvenir à augmenter la production agricole et horticole commerciale, dans des régions avec certains types de sols subtropicaux (et tropicaux), quand la structure du sol est défavorable, il est suggéré d'utiliser un granulé de tourbe comme agent d'amélioration du sol. Les désavantages des méthodes traditionnelles d'irrigation et les avantages de l'utilisation de la tourbe, en tenant compte du danger d'érosion, de la capillarité, de la capacité de rétention d'eau et des conditions micro-biologiques dans le sol, sont discutés.

Obtenir de la productivité n'est pas uniquement une question d'addition d'engrais; l'efficacité de la fertilisation est grandement influencée par des mesures affectant les propriétés physiques du sol.

Abstract:

In order to rise the agricultural and commercial horticultural production in regions with some subtropical (and tropical) soil types, where the soil structure in unfavourable, it is suggested that a peat granulate be used as soil amelioration material. Disadvantages of traditional irrigation methods and advantages of peat use with respect to danger of erosion, capillarity, water retention capacity, microbiological conditions in the soil are discussed.

Securing the productivity is not only a question of adding fertilizers; the efficiency of fertilizing is highly influenced by measures affecting the physical properties of the soil.

Source:

Mandelbaum,A.I.; Simonova,A.A.; Sipovskii,G.V.; Paplauskas,L.Y.; Ozols,G.Y.; 1968: Proceedings of the Third International Peat Congress. Quebec, Canada. 18-23 August. p. 324-329.

Titre/Title:

PRODUCTION AND APPLICATION OF PEAT FERTILIZERS AND PEAT LITTER

Résumé:

L'utilisation de la tourbe en agriculture comme litière et comme engrais est connue en Russie depuis plus de deux siècles. La production massive de la tourbe à des fins agricoles a débuté après la Seconde Guerre mondiale. A l'heure actuelle, les fermes de l'Etat et les autres entreprises agricoles produisent annuellement jusqu'à 200 millions de tonnes de tourbe moulue sous forme de litière, d'engrais, et comme matière première pour la préparation de compost de fumier, de lisier, de matières fécales, minérales, végétales et autres à base de tourbe.

En URSS, la production d'engrais à base de tourbe d'ammoniaque et de minéraux (TMAU) a débuté en 1958. On a mis au point et utilisé des procédés technologiques et du matériel de production rationnels pour produire ces engrais tant sur le terrain que par des méthodes industrielles. La production d'engrais (TMAU) est organisée dans des entreprises industrielles et agricoles dotées de machinerie moderne. Les exploitations de tourbières fournissent chaque année aux fermes de l'état des millions de tonnes d'engrais de tourbe d'une grande efficacité.

Les engrais de tourbe (TMAU) utilisés en quantités de 10 à 30 t/ha, selon leur concentration accroissent le rendement des pommes de terre de 8 000 à 10 000 kg/ha, celui des choux de 12 000 à 18 000 celui des légumes de 10 000 à 15 000 et celui des racines fourragères de 8 000 à 10 000 kg/ha.

Les vastes réserves de tourbe de l'URSS et l'utilisation très efficace de la tourbe comme engrais et litière permettent d'envisager de nouvelles recherches sur les applications agricoles de la tourbe. Le Congrès international de la tourbe devrait favoriser dans cette direction la coordination des efforts des scientifiques.

Abstract:

The application of peat in agriculture as litter and fertilizer has been known in Russia for more than two hundred years. Large-scale peat production for agriculture started after the Second World War. At present the state farms and other agricultural enterprises produce up to 200 million tons of milled peat annually in the form of litter, peat fertilizer, and as raw materials to prepare manure, dungwater, faecal, mineral, vegetable, and other composts based on peat.

In the USSR the production of peat-ammonia-mineral fertilizers (TMAU) began in 1958. Rational technological processes and production equipment have been worked out and employed to produce these fertilizers both in the field and by industrial methods. The TMAU production is organized at industrial and agricultural enterprises equipped with modern peat-producing machinery. Peat enterprises supply state farms with millions of tons of highly efficient peat fertilizers annually.

Peat fertilizers (TMAU) applied at the rate of 10-30 t/ha, in accordance with their concentration increase the yield of potatoes by 8 000-10 000 kg/ha, cabbage 12 000-18 000, vegetables 10 000-15 000 and fodder root-crops 8 000 -10 000 kg/ha.

The great peat reserves in the USSR and the high efficiency of using peat as fertilizers and litter set the stage in this country for further development of research in the agricultural application of peat. This International Peat Congress should favour co-ordination of efforts of scientists in this direction.

Source:

Monogova,L.M.; Ryashentsev,K.V.; Tsvetkov,V.I.; 1976: Proceedings of the 5th International Peat Congress. Volume IV. p. 168-169.

Titre/Title:

COMPLEX GRANULATED FERTILIZER HEXATORF AND SOME RESULTS OF ITS USE

Résumé:

Depuis déjà 10 ans, Monogova, Ryashentsev et autres au Polytechnical Institute à Kalinin, travaillent à développer un engrais physiologiquement actif, à base de tourbe, appelé **Hexatorf**. Le matériau brut pour cet engrais, à part la tourbe, est le tetramine hexamethylene (qui est obtenu par la réaction de l'ammoniaque et du formaldéhyde), le superphosphate double et le sulfate de potassium.

Après trois années d'essais réussis avec cet engrais, lors de récentes recherches, les types de tourbe les plus convenables ont été identifiés, celles-ci sont les tourbes des tourbières ombrotrophes à forte décomposition ainsi que les tourbières de fen, avec une teneur en cendre relativement basse ($H_n < 15\%$; $H_h < 5\%$).

Dans cet article, les propriétés physiques de la masse brute de l'**Hexatorf** et les conditions optimales pour sa granulation sont discutées. De plus, un instrument d'extraction convenable fut construit. La corrélation entre la teneur en eau et le degré de dispersion de la masse brute d'une part, et la pression spécifique et la taille du canal de moulage d'autre part, fut déterminée. La teneur optimale en eau de la masse brute est de 50-55%. La puissance mécanique des granules augmente avec une pression spécifique croissante et avec l'augmentation du degré de dispersion. La résistance peut atteindre jusqu'à 60 kg/cm^2. La résistance à l'eau est très bonne; après avoir reposé dans l'eau pendant 15 jours, chaque jour secoués pendant 30 minutes, seulement 22% des granules furent détruits.

Le **Hexatorf** ordinaire contient 6% de NPK ajouté. Ce pourcentage peut être augmenté jusqu'à 10%, tandis que la relation des éléments peut être variée sur une vaste échelle, selon le type de sol et la culture en question. Des oligo-éléments peuvent aussi être ajoutés.

La teneur en humus de l'**Hexatorf** est de 0,5 à 1%. La quantité optimale d'humates solubles dans l'eau est obtenue avec un rapport N:P de 1:2 et avec pas plus de 12% de P_2O_5.

Lors de récents essais sur le terrain, l'addition de 100-500 kg/ha d'**Hexatorf** a donné une augmentation du rendement de 300-900 t/ha pour les céréales, 3 000-10 000 t/ha pour les pommes de terre, 1 300 t/ha pour les raisins. L'augmentation du rendement des roses sur le terrain fut de 37,5%; dans la serre, même près de 88%.

Sur la base de la recherche et des travaux de développement, une usine pour la production industrielle d'**Hexatorf** est présentement en construction.

Abstract:

Already for 10 years MONOGOVA, RYASHENTSEV and others in the Polytechnical Institute in Kalinin have been working on the development of a physiologically active peat-based fertilizer named **Hexatorf**. Raw materials for this fertilizer besides peat are hexamethylene tetramine (which is obtained by the reaction of ammonia and formaldehyde), double superphosphate, and potassium sulphate.

After three years of successful trials with this fertilizer, in recent investigations the most suitable peat types had been found out. These are strongly decomposed raised-bog as well as low-bog peats with relatively low ash content ($H_n < 15\%$; $H_h < 5\%$).

In this paper the physical properties of the **Hexatorf** raw mass and the optimal conditions for its granulation are discussed. Also a suitable extruder device was constructed. The correlation between the moisture content and the dispersion degree of the raw mass on the one hand and the specific pressure and the size of the moulding channel on the other hand was determined. The optimal

moisture content of the raw mass is 50-55%. The mechanical strength of the granules increases with increasing specific pressure and with increasing dispersion degree. Up to 60 kg/cm^2 can be withstood. The water resistance is very good; after lying in water for 15 days, each day shaken for 30 min., only 22% of the granules were destroyed.

Ordinary **Hexatorf** contains 6% of NPK added. This percentage can be increased up to 10%, whereby the relation of the elements can be varied in a wide range according to the soil type and the culture under question. Trace elements also can be added.

The humus content of **Hexatorf** is 0,5 to 1%. The optimal amount of water-soluble humates is obtained with a N : P ratio of 1 : 2 and with not more than 12% P_2O_5.

In recent field trials the addition of 100-500 kg/ha of **Hexatorf** has given yield increments of 300-900 t/ha grain, 3 0000-10 000 t/ha potatoes, 1 300 t/ha grapes. The yield increase of roses in the field was 37,5%, in the greenhouse even about 88%.

According to the investigation of the solution-dynamics **Hexatorf** can be regarded as a slow-acting fertilizer, especially in respect to phosphor.

On the basis of the research and development work a plant for the indistrial production of **Hexatorf** is under construction.

Source:

Olenin,A.S.; 1980: Proceedings 6th International Peat Congress. Duluth, Minn. p. 75-78.

Titre/Title:

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND AGRICULTURAL USE OF PEAT RESOURCES

Résumé:

Les conditions géographiques du globe ont déterminé des irrégularités assez marquées dans la distribution des ressources de tourbe.

Plus de 95% des réserves totales de tourbe sont concentrées dans la zone tempérée de l'hémisphère nord. La plupart d'entre elles sont retrouvées dans 10 pays - l'U.R.S.S., la Finlande, le Canada, les Etats-Unis, la Suède, la RDA, la RFA, la Grande-Bretagne, l'Irlande et la Pologne.

Les accumulations principales de tourbe sont concentrées au nord de la zone tchernoziom, dans la zone de forêts à basse fertilité et de sols podzoliques qui requièrent une augmentation considérable de leur potentiel de fertilité.

Les études scientifiques confirment l'efficacité des ressources de tourbe a augmenter le potentiel de fertilité du sol de ce territoire vaste et intensivement habité et dont le climat est favorable à l'agriculture.

La haute fertilité, ici, est obtenue par l'application contrôlée combinée d'engrais minéraux et organiques, et comme base pour ces derniers, la tourbe sera d'une grande importance. Les conditions majeures préalables à une telle utilisation de la tourbe sont les études scientifiques récemment menées en U.R.S.S.

A la suite de ces études (Muromtsev,G.S.; Rybakova,Z.P. - 1978), l'influence relativement importante des engrais organiques (compost de tourbe), sur l'efficacité des engrais minéraux, fut révélée. Il fut démontré, par exemple,

que doubler la quantité de base d'engrais minéraux, sans application de matière organique, n'était pas efficace. Une application de 10% de compost de tourbe, par ailleurs, a rendu possible une augmentation de 14,2-84,4% du rendement des céréales, quand la quantité d'engrais minéraux a été doublée. L'importance de la tourbe dans l'activation des processus micro-biologiques dans le sol a aussi été démontrée.

Par conséquent, l'utilisation des ressources de la tourbe, dans les régions où elles sont le plus hautement concentrées et dans des conditions prévalentes de sols non-tchernoziom, devrait attirer plus d'attention de la part des spécialistes dans le développement progressif futur de l'agriculture de ces régions.

Abstract:

Global geographical conditions have determined fairly sharp irregularity in the distribution of peat resources.

Over 95% of total peat reserves are concentrated in the temporate belt of the northen hemisphere. The majority of them are found in 10 countries - the USSR, Finland, Canada, the USA, Sweden, the GDR, the FRG, Great Britain, Ireland, and Poland.

Main accumulations of peat are concentrated north of the chernozem zone, in the zone of low fertility forest and sod-podzolic soils requiring a considerable increase in their fertility potential.

Scientific studies confirm the effetiveness of peat resources in increasing the soil fertility potential of the vast intensively inhabited territory that is climatically favourable for agriculture.

High fertility here is achieved by compulsory combined application of mineral and organic fertilizers, and as the basis for the latter peat will be of great importance. The major prerequisites for such use of peat are scientific studies performed recently in the USSR.

As a result of those studies (Mumomtsev,G.S.; Rybakova,Z.P. - 1978) there was revealed the rather important influence of organic fertilizers (composted peat) on the efficency of mineral fertilisers. It was stated, for example, that a doubling of the basic dose of mineral fertilizers without application of organic matter was not effective. Application of 10% composted peat, however, made it possible to increase grain yield by 14,2-84,4% when the mineral fertilizer dose was doubled. The importance of peat in activation of micro-biological processes in soil was also revealed.

Thus, utilization of peat resources in the regions of their highest concentration and under conditions of prevailing non-chernozem soils should attract greater attention of the world's peat scientists and play an active role in the further progressive development of agriculture in those regions.

Source:

Oravainen,H.; 1986: Proceedings - Socio-Economic Impacts of the Utilisation of Peatlands in Industry and Forestry. p. 173-178.

Titre/Title:

THE FIELD PELLETIZATION METHOD AND ITS REGIONAL ECONOMIC IMPACTS

Résumé:

La méthode de production de **pellets** de tourbe compressées, avec une usine mobile de production de **pellets** sans séchage thermique de la tourbe moulue, est décrite. L'impact économique régional qui découle de la production et consommation de **pellets**, est aussi décrit.

La capacité de production d'une usine de **pellets** est de quatres tonnes à l'heure. La production annuelle de **pellets** est d'environ 10 000 t, si la production fonctionne pendant neuf mois par année, à raison de deux équipes de travail, avec interruption.

L'opération d'une usine mobile de **pellets** sur le terrain, la production de matière brute (tourbe moulue), la livraison des **pellets** et l'opération de l'équipement de chauffage, emploient environ 20 personnes. De plus, les effets de d'autres activités et investissements sont d'une grande importance pour l'emploi.

Abstract:

The method of producing peat pellets with a mobile pelletizing plant without the thermal drying of milled peat is described. The regional economic impacts consequent on the production and consumption of pellets are also described.

The production capacity of a pelletizing plant is four tons per hour. The annual production of pellets is about 10 000 t, if the production runs for nine months per year as interrupted two-shift work.

The operation of a mobile field pelletization plant, the production of raw material (milled peat), and the delivery of the pellets and the operation of heating plants employs about 20 persons. In addition to this, the effects of other activities and investments are of great importance to employment.

Source:

Polyankov, V.T., Soldatenko,D.I. et Volouanovitch,V.V.; 1979: Torfianaia Promyshlennost' 7. p. 23-25.

Titre/Title:

THE TECHNOLOGY OF PRODUCING PEAT-BASED GRANULATED FERTILISERS

Résumé:

Décrit des recherches qui ont précédé le développement, par le Byelorussian State Institute for the Fuel Industry, d'une méthode de production d'engrais granulés à base de tourbe, qui impliquent le séchage de la tourbe moulue, son mélange à des minéraux et la mise en granules de ce mélange. Les recherches ont démontré inter alia que (a) une haute teneur en eau dans la tourbe est nuisible à la force des granules, (b) la masse tourbe/minéraux devrait inclure pas moins que 30% de tourbe (absolument sèche), ayant une teneur en eau de 17-20% et (c) les granules sont mieux entreposés dans le polyéthylène que le papier à cause d'une plus basse hydroscopicité. En 1978, l'Institut a conçu un procédé de production d'engrais, adapté pour une usine d'une capacité de 50 000 t et décrit en détails. Se réfère brièvement à la recherche inter-institutionnelle qui démontre que le terrain traité avec des granules à base de tourbe permet une augmentation moyenne de 1 500-1 850 kg/ha en pommes de terre et de 250-350 kg/ha en céréales, en comparaison avec le terrain traité avec une quantité équivalente d'engrais minéraux et de tourbe.

Abstract:

Describes investigations which preceded the development by the Byelorussian State Desi. Institute for the Fuel Industry of a method of producing peat-based granulated fertilisers which involves drying milled peat, mixing it with minerals and granulating the mixture. The investigations showed inter alia that (a) a high m.c. in the peat is detrimental to granule strength, (b) the peat/mineral mass should include not less than 30% peat (absolutely dry) having an m.c. of 17-20% and (c) that the granules are better stored in polythene than in paper because of lower hydroscopicity. In 1978 the Institute devised a

fertiliser manufacturing process suitable for a factory of 50 000 t capacity, described in detail. Adverts briefly to inter-institutional research which showed that land treated with peat-based granules yields an average increase of 1 500–1 850 kg/ha of potatoes and of 250–350 kg/ha of grain by comparison with land treated with an equivalent amount of mineral fertilisers and peat.

Source:

Polyankov,V.T., Romanenko,N.S., Kozlov,V.V. et Soldatenko,D.I.; 1984: Torfianaia Promyshlennost' 10. p. 7-10.

Titre/Title:

PILOT PLANT FOR PRODUCING GRANULATED PEAT/MINERAL FERTILIZERS

Résumé:

Présente la conception schématique d'une usine, pour une production annuelle de 10 000 t. La tourbe moulue est séchée à 16-20% d'humidité, dans des séchoirs à briquettes de l'usine; des engrais minéraux sont ajoutés et le mélange est granulé. Des essais de croissance, sur une période de trois ans, ont été rapportés.

Abstract:

Presents schematic design of factory for an annual output of 10 000 t. Milled peat is dried to 16-20% m.c. in briquette factory dryers, mineral fertilizers are added and the mixture granulated. Growing trials over 3 years are reported.

Source:

Polyankov,V.T., Soldatenko,D.I. et Bobkov,V.N.; 1984: Torfianaia Promyshlennost' 12. p. 18-19.

Titre/Title:

CHANGES OCCURRING IN THE PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PEAT/MINERAL FERTILIZER GRANULES IN THE SOIL

Résumé:

Les contributions principales à la croissance des plantes étaient une meilleure rétention d'eau par les granules en été et une augmentation du pH du sol. Des changements dans l'utilisation de l'élément principal furent notés.

Abstract:

The main contributions to plant growth were better water retention by peat granules in summer, and an increase in soil pH. Changes in major element utilization were noted.

Source:

Polyankov, V.T., Soldatenko,D.I., Bobkov,V.N. et Nikilina,M.S.; 1985: Torfianaia Promyshlennost' 11. p. 16-17.

Titre/Title:

THE INFLUENCE OF THE GRANULE SIZE OF PEAT MINERAL FERTILISERS ON POTATO YIELDS

Résumé:

Décrit cinq tests, d'une durée de quatre ans, menés conjointement par deux instituts de recherche biélorusses, (a) pour l'industrie du carburant et (b) pour la production de pommes de terre, fruits et légumes, sur l'influence de la taille des granules sur le rendement de pommes de terre. Les tests furent menés sur des engrais avec des granules de 5, 7, 10, 14 et 20 mm de diamètre, en utilisant des échantillons d'engrais préparés selon une technologie développée par (a). Les tests démontrent que les granules d'un diamètre de 10 mm permettent des concentrations optimums d'éléments nutritifs demeurant plus longtemps sous une forme accessible aux plantes et que, par conséquent, ce diamètre est le plus efficace pour la production de pommes de terre.

Abstract:

Describes five tests lasting four years conducted jointly by two Byelorussian research institutes, (a) that for the fuel industry and (b) that for potato, fruit and vegetable production, into the influence of granule size on potato yields. The tests were carried out on fertilisers having a granule diameter of 5, 7, 10, 14 and 20 mm, using test batches of fertiliser prepared in accordance with a technology developed by (a). The tests show that 10 mm-diameter granules lead to optimum concentrations of nutrients remaining longer in a form accessible to plants and, in consequence, that this diameter is the most effective for potato production.

Source:

Postnikov,A.V.; 1980: Proceedings 6th International Peat Congress. Duluth. p. 441-443.

Titre/Title:

EXPERIENCE IN LARGE-SCALE PEAT APPLICATION AS ORGANIC FERTILIZER IN THE USSR

Résumé:

Cet article traite en détail des aspects d'organisation des travaux sur l'extraction de la tourbe et la préparation de différents types d'engrais organiques à base de tourbe, sur des fermes de l'Etat soviétique et des fermes collectives. Des moyens d'application rationnelle d'engrais organiques sont aussi considérés. Les exigences de production de la tourbe fournie aux fermes de l'Etat et collectives, et la qualité de l'engrais manufacturé à base de tourbe, sont aussi discutées. L'auteur décrit une nouvelle méthode de calcul des taux d'application d'engrais organiques et minéraux, pour obtenir un rendement et un contenu prédéterminés des éléments nutritifs disponibles dans le sol. L'article résume l'expérience acquise par un nombre de fermes, sur l'usage efficace d'engrais à base de tourbe. L'auteur justifie la convenance de l'utilisation de la tourbe sur une grande échelle, comme engrais à base de tourbe, en U.R.S.S.

Abstract:

The paper deals in detail with organizational aspects of work on extraction of peat and preparation of different kinds of peat-based organic fertilizer in Soviet state farms and collective farms. Also considered are ways or rational application of organic fertilizer. Requirements to produce peat supplied to state and collective farms and quality of manufactured peat-based fertilizer are also discussed. The author describes a new method for calculation of organic and mineral fertilizer application rates for achieving pre-determined yield and content of the available nutrient in the soil. The paper summarizes experience gained by a number of farms in effective use of peat-based fertilizer. The author substantiates expediency of large-scale use of peat as peat-based fertilizer in the USSR.

Source:

Schallinger,K.M.; 1984: Proceedings 7th International Peat Congress. Dublin. Volume 1. p. 246-267.

Titre/Title:

BENEFICIATED PEAT AS SLOW-RELEASING NITROGEN FERTILIZER

Résumé:

La tourbe **Hula**, qui contient 50-80% de matière organique et 1,5-2,5% d'azote, est un type de tourbe de fen décomposée. Le caractère stable des composés organiques a limité son efficacité, autant comme élément nutritif que comme agent d'amélioration du sol. La tourbe fut activée par divers traitements et finalement, l'ammoniaque anhydre, sous des conditions d'oxydation, fut choisi comme le traitement le plus efficace.

Dans une usine-pilote, la tourbe fut traitée et mélangée avec du phosphate, du chlorure de potassium et des éléments mineurs et une préparation d'engrais fut produite. Ce produit, appelé **Beneficiated Peat**, fut mis à l'épreuve dans des expériences sur le terrain et dans des serres, et à cause de son effet de libération lente de l'azote et d'activation de la matière organique, fut prouvé supérieur à la tourbe non traitée, ou au fumier additionné d'engrais.

Abstract:

The **Hula** peat which contains 50-80% of organic matter and 1,5-2,5% nitrogen, is decomposed low moor type peat. The stable character of the organic compounds has limited effectiveness both as plant nutrient and soil ameliorating agent. The peat was activated by various treatments and finally anhydrous ammonia under oxidizing conditions was chosen as the most effective treatment.

In a pilot plant, the peat was processed and mixed with phosphate, potassium chloride and minor elements and a ready mixed fertilizer was produced. This product, called **Beneficiated Peat**, was tested in field and greenhouse experiments and because of the slow-releasing nitrogen effect and activation of organic matter, proved to be superior to raw peat or manure supplemented with fertilizer.

Source:

Simard,A.; 1968: Proceedings 3rd International Peat Congress. Québec. p. 341-344.

Titre/Title:

EXPERIENCES SUR QUELQUES USAGES DE LA TOURBE EN AGRICULTURE

Résumé:

Le ministère des Richesses naturelles du Québec poursuit des expériences visant à mettre en lumière les effets de la tourbe comme conditionneur de sol, comme litière et comme fumure.

Tourbe comme conditionneur de sol. Le terrain d'expérience comprend deux lopins de terre divisés en sept parcelles, chacune subdivisée en quatre parties et ensemencées en pommes de terre de la variété **Montagne Verte.** Les parcelles d'un lopin ont reçu chacune annuellement 3,6 kg d'engrais chimique 8-16-8-2. Celles du second ont reçu 7,3 kg du même fertilisant.

Les analyses statistiques indiquent que seules les parcelles ayant reçu une application de 11 et 16 t/ha ont donné un écart de rendement assez important en pommes de terre.

Tourbe ou paille comme litière. L'expérience sert à comparer ces deux litières au point de vue économique et propreté.

Tourbe comme fumure. On a entassé séparément les fumiers à litière de paille et ceux à litière de tourbe afin de pouvoir comparer les différences de rendement dans les récoltes obtenues sur les terrains fertilisés avec les deux types de fumier.

Les résultats indiquent une augmentation moyenne à l'acre de 1 200 kg de pommes de terre no 1 sur les parcelles préparées au fumier à litière de tourbe.

Abstract:

The Quebec Ministry of Natural Resources is conducting experiments aimed at showing the effects of peat as a soil amendment, as bedding, and as manure.

Peat as a soil amendment. The experimental field comprises two lots of land, divided into seven plots, each subdivided into four parts and seeded with potatoes of the **Montagne Verte** variety. The plots of one lot have each received 3,6 kg of chemical fertilizer 8-16-8-2 annually. Those of the second lot have received 7,3 kg of the same fertilizer.

Statistical analyses indicate that only the plots which received one application of 11 and 16 t/ha to the acre, had shown a fairly important margin of yield in the potato crop.

Peat or straw as bedding. The experiment aims at comparing these two beddings, from the point of view of economy and cleanliness..

Feat as manure. Manure with a straw bedding and manure with a peat bedding were stacked separetely, for the purpose of comparing the differences in yields in the crops obtained on the lots fertilized with the two types of manure.

The results indicated an average increase of 1 200 kg of no. 1 potatoes per acre on the plots prepared with a peat bedding manure.

Source:

Simonova,G.P., Nemchinov,A.A. et Bardina,T.V.; 1984: Torfianaia Promyshlennost' 5. p. 9-11.

Titre/Title:

COMPOSTING PEAT FERTILIZERS IN THE FIELD

Résumé:

Des descriptions détaillées du compostage expérimental de mélanges d'eau usées de régions urbaines (70-73% de teneur en eau) avec diverses tourbes, sur une période de 1,5 à 2 mois, qui a résulté en une activité biologique améliorée, une augmentation de la minéralisation des matières organiques et une augmentation du contenu d'azote et de phosphate dans le produit.

Abstract:

Detailed description of experimental composting of mixtures of urban sewage (70-73% wt. m.c.) with various peats over 1,5 to 2 months, resulting in improved biological activity, increased mineralisation of organics and increased nitrogen and phosphate content in the product.

Source:

Smirnov,A.N.; Kolbasin,A.A.; Gurevich,T.A.; Sumina,A.D.; 1972: Proceeding 4th International Peat Congress. Otaniemi, Finland. Volume 4. p. 333-340.

Titre/Title:

ECONOMIC-MATHEMATICAL ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF PEAT FERTILIZERS/.ON EXAMPLES OF POLESSYE/

Résumé:

1. Les analyses mathématiques des résultats des recherches en laboratoire ont démontré que:

a) l'influence positive de l'humus sur la fertilité du sol est déterminée, non seulement par la disponibilité de l'azote et du phosphore qu'il contient, mais également par l'action spécifique des substances organiques.

b) l'efficacité des engrais de tourbe humifiée est en dépendance corrélative inverse sur le contenu d'humus dans le sol, comme facteur spécifique sur une plante.

2. Les résultats des expériences en récipients se conforment, en principe, avec les données des expériences sur le terrain.

3. Les évaluations économiques des résultats des expériences sur le terrain ont démontré que les engrais de tourbe humifiée, particulièrement dans des conditions de basse fertilité du sol, ont un plus grand impact économique et agricole qu'une quantité équivalente d'engrais minéraux.

Abstract:

1. The mathematical analysis of the results of laboratory investigation showed that:

a) the positive influence of humus upon the soil fertility is determined not only by the availability of nitrogen and phosphorus in it, but also by the specific action of the organic substances

b) the effectiveness of peat-humic fertilizers is in an inverse correlative dependence on the content of humus in the soil, as a factor of specific action on a plant.

2. The results of pot experiments conform, in principle, to the data of field experiments.

3. The economic estimation of the results of field experiments showed that the peat-humic fertilizers, especially in conditions of low soil fertility, give a higher economic and agricultural effect than an equivalent quantity of mineral fertilizers.

Source:

Smirnov,N.I.; Nemchinov,A.A.; Morgunov,N.I.; 1972: Proceedings 4th International Peat Congress. Otaniemi, Finland. Volume 3. p. 293-302.

Titre/Title:

PROBLEMS AND PERSPECTIVES OF THE COMPLEX PEAT UTILIZATION IN THE AGRICULTURE OF THE USSR

Résumé:

Un compte rendu est donné, basé sur les caractéristiques générales de la région riche en tourbe de l'U.R.S.S.; du volume potentiel d'utilisation des engrais de tourbe et autres produits de tourbe dans l'agriculture nationale, les ressources allant jusqu'à des centaines de millions de tonnes annuellement. La signification des engrais organiques comme tels et ceux de tourbe, en particulier, est soulignée.

La mise en perspective de nouveaux engrais de tourbe et des recherches requises pour leur étude, est discutée.

Abstract:

There is given a review based on the general characteristics of the USSR peat rich region of the potential volume of utilization of peat fertilizers and other peat products in the national agriculture, the resources being up to hundreds millions tons yearly. The significance of organic fertilizers as a whole and the peat ones, particularly, is emphasised.

There is discussed the perspectiveness of new peat fertilizers and the required investigation for studying the same.

ANNEXE B/APPENDIX B

Résumé des entrevues

Summary of the interviews

RESUME DES ENTREVUES

Toutes les personnes ressources rencontrées lors des entrevues, nous ont confirmé la sévérité du problème de la dégradation des sols et du taux de perte de matière organique dans ces derniers. Malheureusement, la sensibilisation des intervenants ne fait que débuter: ce qui explique en partie pourquoi, au Canada, aucun essai expérimental avec l'utilisation de la tourbe comme amendement de sol n'a été effectué au champ. À ce jour, les seuls efforts, pour contrecarrer la dégradation des sols se sont limités à la rotation de culture là où le fermier avait à sa disposition les espaces et l'équipement nécessaire.

Traditionnellement, le fermier ne se préoccupe pas de la nature du remplisseur des engrais chimiques utilisés sur sa ferme. Le calcaire est le remplisseur le plus commun et l'utilisation prolongée d'engrais chimique contribue à la diminution de matière organique dans le sol. De plus, les laboratoires gouvernementaux qui procèdent aux analyses des sols pour le fermier, n'effectuent généralement pas la détermination de la teneur en matière organique. Le fermier ne reçoit pas l'information nécessaire pour souligner ces pertes en matière organique. Trop souvent, la réaction face au problème en est une de panique en situation de crise.

Dans les formulations d'engrais chimiques destinés aux fermes, la présence d'un remplisseur organique à base de tourbe serait très avantageux; en permettant de fertiliser et d'introduire de la matière organique au sol de

façon systématique. À granulométrie compatible et à prix concurrentiel, un tel mélange susciterait un grand intérêt de la part du fermier. Il serait relativement facile d'introduire des **pellets** ou granules de tourbe dans les formulations d'engrais chimiques.

Plusieurs travaux soviétiques ont démontré une nette amélioration dans la structure et propriété du sol ainsi qu'un meilleur rendement des cultures avec l'utilisation de fertilisants organo-minéral granulés à base de tourbe.

Il est important de noter que l'utilisation de la tourbe dans le secteur agricole n'a pas autant été développé que l'agriculture sur sols tourbeux. C'est pourquoi, les personnes ressources consultés reprenaient souvent les mêmes propos.

SUMMARY OF THE INTERVIEWS

All the experts interviewed confirmed the seriousness of the soil degradation problem and the loss of organic matter from the soils. Those involved are only starting their efforts to counteract these situations: this is why, in Canada, no farm field trials have been undertaken in order to use peat as a soil amendment. Up until now, the only efforts made were crop rotation where farmers had the surface and equipment available.

Farmers do not pay any attention to the nature of the filler used in fertilizers. Limestone is the most common filler used; its long run use contributes to the loss of organic matter in the soils. Furthermore, the departmental soils laboratories do not test for organic matter content in farm soil samples. Therefore, the farmer is not informed of this aspect of soil degradation. Too often, this results in an alarming situation in time of crisis.

The use of a peat-based filler in different fertilizer formulations would contribute a significant amount of organic matter to the soils in the fertilizing process. If it would be of the same granule size and at a competitive price with the present fertilizers, a peat-based filler or a peat-based fertilizer would be very attractive to the farming community. The handling of this type of product would be relatively easy.

Several soviet reports show clearly the positive influence on soil structure, soil property and increased yields contributed by the uses of peat-based granulated organo-mineral fertilizers.

The use of peat in agriculture has not been studied as extensively as farming on organic soils. This justifies why the experts interviewed all agreed on the same conclusions.

ANNEXE C/APPENDIX C

Liste des personnes-ressources

Experts interviewed

Monsieur Marcel Lévesque
Chercheur scientifique principal
Section de classification des sols
Institut de recherche sur les terres
Direction de la recherche
Ferme expérimentale centrale
Ottawa, Ontario

Monsieur Karel Michalica
Pédologue
Direction de l'industrie végétale
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Frédéricton, N.-B.

Monsieur Roland Bernard
Directeur
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Bathurst, N.-B.

Monsieur Kevin McKendy
Ingénieur
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Bathurst, N.-B.

Monsieur Roger Thériault
Spécialiste en grandes cultures
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Bathurst, N.-B.

Monsieur Roger Richard
Agronome
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Bathurst, N.-B.

Monsieur Guy Losier
Agronome
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Tracadie, N.-B.

Monsieur Armand Lavoie
Agronome - Spécialiste du porc
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Tracadie, N.-B.

Monsieur Jean-Louis Daigle
Ingénieur - Conservation du sol et
de l'eau
Direction du génie agricole
Ministère de l'agriculture et de
l'aménagement rural
Grand-Sault, N.-B.

Monsieur Gérard Mallet
Président, Jiffy Research North America
Shippagan, N.-B.

Monsieur Reynald Paulin
Les Engrais Chaleur Ltée
Petit-Rocher, N.-B.

Madame Lise Ouellette
Fédération des agriculteurs et
agricultrices du Nouveau-Brunswick
Edmundston, N.-B.

Monsieur Marcel Lizotte
Igénieur agricole
Lizotte Consultants Ltée
Rivière-Verte, N.-B.

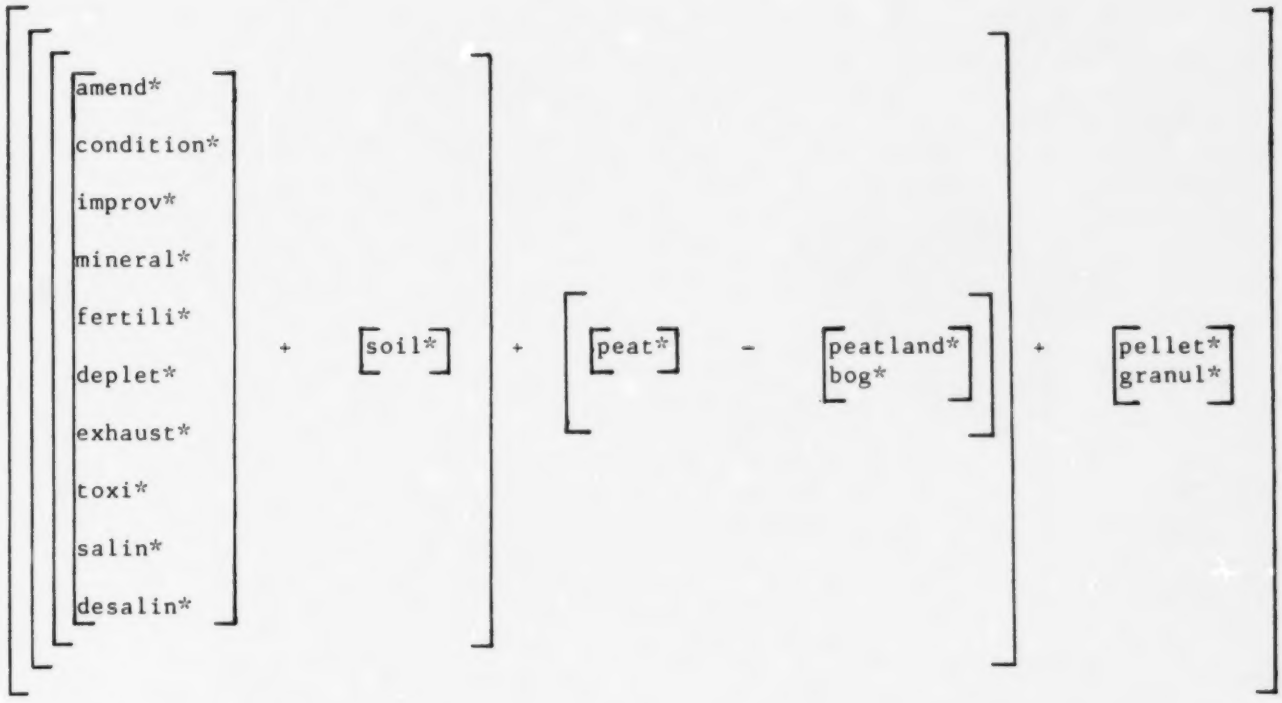
Monsieur D.G. Tolstoy
EMEC Trading Ltd
Vancouver, B.C.

ANNEXE D/APPENDIX D

Termes du profil et expressions de recherche utilisés pour la fouille des banques de données électroniques

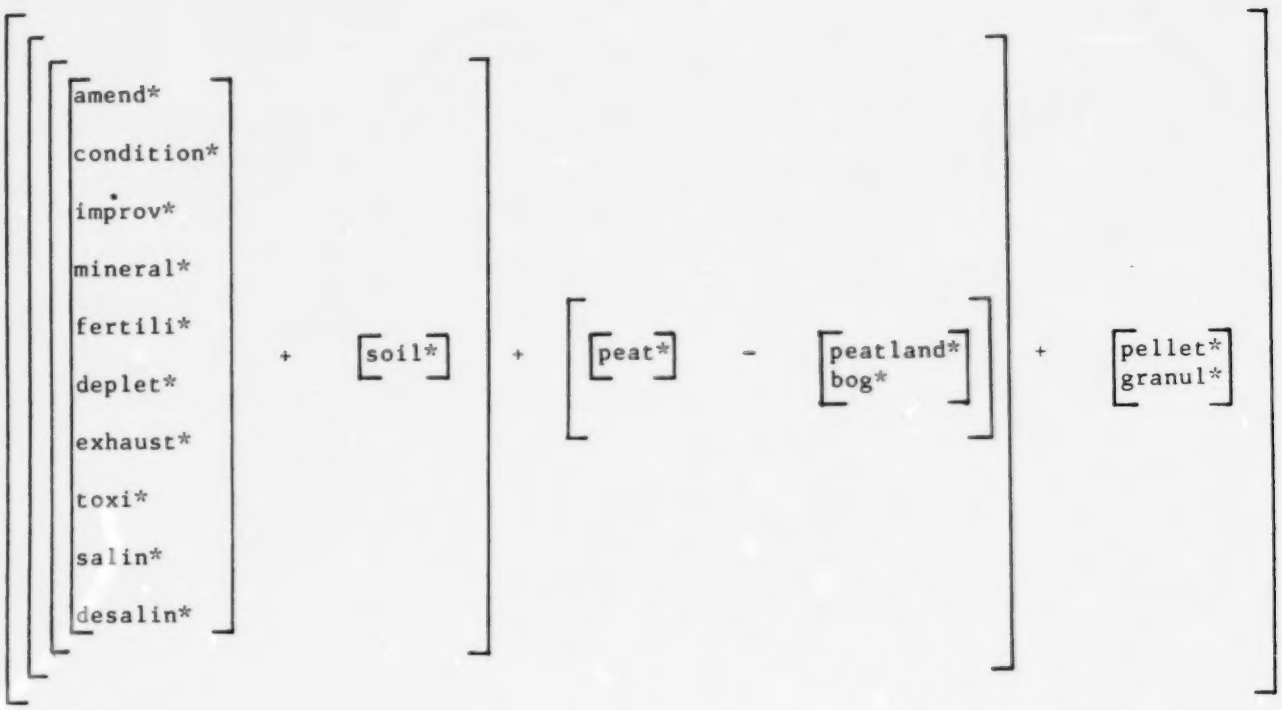
Concept map and keywords used for the databases search

Termes du profil et expressions de recherche utilisés pour la fouille des banques de données électroniques.



* terme tronqué
ex: amend* couvre les termes amend, amends, amendable, amender, amendatory, amendment

Concept map and keywords used for the databases search



* truncated term
ex: amend* includes the following terms: amend, amends, amendable, amender, amendatory, amendment

ANNEXE E/APPENDIX E

Banques de données électroniques interrogées
Databases searched

AGRICOLA

The AGRICOLA database contains references on all aspects of agriculture, including agricultural engineering, animal breeding, entomology, fertilizers, food and feeds, forestry, pesticides, rural sociology and other related subjects fields. Approximately 6 500 journals are monitored as well as monographs, conference proceedings, theses and government reports, including those of the USDA State Experimental Stations.

AGRICOLA

Le fichier AGRICOLA contient des références sur tous les aspects de l'agriculture, y compris les produits alimentaires, le génie agricole, les engrais, l'entomologie, la foresterie, l'élevage industriel, les pesticides, la sociologie rurale et autres domaines connexes. Environ 6 500 périodiques sont dépouillés ainsi que des monographies, des comptes rendus de conférence, des thèses et des rapports officiels, y compris les rapports des USDA State Experimental Stations.

BIOSIS PREVIEWS

BA69, BA72, BA79 and BA86, produced by the BioSciences Information Service, provide worldwide coverage of the literature of the life sciences. The databases include items concerned with the study of living organisms, their identification, internal processes, environmental interactions and applications. Interdisciplinary areas such as biomedicine, biochemistry, pharmacology and instrumentation are also covered.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Agriculture	Forestry	Psychiatry
Bacteriology	Genetics	Public health
Biochemistry	Immunology	Toxicology
Botany	Medicine	Veterinary science
Ecology	Microbiology	Zoology
Food technology	Nutrition	

Sources: Over 9 000 journals as well as reports, books, reviews, meetings, conference proceedings and theses.

Time span: 1969 - present

BIOSIS PREVIEWS

BA69, BA72, BA79 et BA86, produits par le BioSciences Information Service, recensent la documentation publiée à travers le monde dans le domaine des sciences de la vie. Les fichiers comprennent des références de documents portant sur l'étude des organismes vivants, leur identification, les processus internes, les interactions avec leur milieu et leurs applications. Les publications dans les domaines interdisciplinaires comme la biochimie, la biomédecine, l'instrumentation et la pharmacologie sont également recensées.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Agriculture	Génétique	Santé publique
Bactériologie	Immunologie	Science vétérinaire
Biochimie	Médecine	Technologie alimentaire
Botanique	Microbiologie	Toxicologie
Ecologie	Nutrition	Zoologie
Foresterie	Psychiatrie	

Sources: Plus de 9 000 revues scientifiques, ainsi que des rapports, des livres, des études, des comptes rendus de conférences et des thèses.

Période couverte: 1969 à ce jour

CA SEARCH

The CAS77, CAS82 and CAS86 databases, produced by the Chemical Abstracts Service of the American Chemical Society, cover all aspects of chemistry and chemical engineering. References to new findings about reactions, chemical substances, materials, techniques, procedures, theories and applications are included in the databases. For coverage prior to 1977, see the CAC database.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Analytical chemistry
Applied chemistry
Biochemistry
Chemical engineering
Macromolecular chemistry
Organic chemistry
Physical chemistry

Sources: Journals, patents, books, conference proceedings, theses, technical reports and government reports.

Time span: 1977 - present

CA SEARCH

Les fichiers CAS77, CAS82 et CAS86, produits par le Chemical Abstracts Service de l'American Chemical Society, couvrent tous les aspects de la chimie et du génie chimique. Les références relatives aux découvertes sur les réactions, les substances chimiques, les matériaux, les techniques, les méthodes, les théories et les applications sont incluses dans les fichiers. Le fichier CAC recense les références de documents parus avant 1977.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Biochimie
Chimie analytique
Chimie appliquée
Chimie macromoléculaire
Chimie organique
Chimie physique
Génie chimique

Source: Revues, brevets, livres, comptes rendus de conférences, thèses, rapports techniques et rapports officiels.

Période couverte: 1977 à ce jour

CAB ABSTRACTS

The CAB database, produced by CAB International (CABI), is a major source of the world's bibliographic information in the field of agriculture, and includes related aspects of applied biology, economics and sociology. Sixteen abstracting units of CAB International, each specializing in a particular aspect of agriculture, contribute to the production of over 50 abstract journals. Combined, these form the CAB database.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Agricultural economics	Farm management	Irrigation
Agricultural entomology	Fertilizers	Veterinary science
Animal breeding	Fish farming	Pesticides
Animal physiology	Foods and additives	Plant breeding
Arid lands	Forestry	Soil science
Crop management	Horticulture	Weed control
Dairy science	Nutrition	Wildlife

Sources: Over 10 000 journals in 74 languages as well as books, conference proceedings, patents, standards, theses and reports.

Time span: 1973 - present.

CAB ABSTRACTS

Le fichier CAB, produit par CAB International (CABI), est la principale source de renseignements bibliographiques dans le domaine de l'agriculture et des aspects connexes de la biologie appliquée, de l'économie et de la sociologie. Seize services de dépouillement de CAB International, chacun spécialisé dans un aspect particulier de l'agriculture, contribuent à la production de plus de 50 bulletins signalétiques. Réunis, ces bulletins composent la base de données CAB.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Aliments et additifs alimentaires
Croisements génétiques des plantes
Engrais
Economie agricole
Entomologie agricole
Faune
Foresterie
Gestion des fermes
Gestion des cultures
Horticulture
Insecticides
Irrigation
Lutte contre les mauvaise herbes
Nutrition
Physiologie animale
Pisciculture
Reproduction des animaux
Science et technologie laitières
Science de la terre
Sciences vétérinaires
Terres arides

Sources: Plus de 10 000 périodiques en 74 langues, ainsi que des livres, des comptes rendus de conférences, des brevets, des normes, des thèses et des rapports.

Période couverte: 1973 à ce jour

CANADIAN BUSINESS AND CURRENT AFFAIRS

The CBCA database, produced by Micromedia Ltd., contains references to articles from major Canadian newspapers and business, popular and special interest periodicals.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

CNI	CBI	CMI
CP stories	Business biographies	Arts
Biographical info.	Business news	Computers/Education
Editorials	Corporate events	History/Geography
Feature stories	Labour news	Nature/Recreation
Reviews	Technology	Science/Social science

Sources: Seven Canadian newspapers, over 170 Canadian business periodicals and more than 200 popular and special interest periodicals.

Time span: 1982 - present

CANADIAN BUSINESS AND CURRENT AFFAIRS

Le fichier CBCA, produit par Micromedia Ltd., contient des références d'articles publiés dans les grands journaux du pays et des revues de commerce, ainsi que des périodiques d'intérêt général et spécialisé.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

CNI	CBI	CMI
Articles	Biographies	Arts
Comptes rendus	Evénements dans le milieu des affaires	Histoire et géographie
Editoriaux	Nouvelles commerciales	Nature et récréation
Reseignements biographiques	Nouvelles syndicales	Ordinateurs et éducation
Reportages de la PC	Technologie	Science et sciences sociales

Sources: Sept journaux canadiens, plus de 170 revues canadiennes de commerce et plus de 200 revues populaires et spécialisées.

Période couverte: 1982 à ce jour

CANADIANA ONLINE

The OONL database, produced by the National Library of Canada, covers all subjects connected with Canada. Items published outside of Canada are included if the author is a Canadian citizen or a resident of Canada, or if the publication contains substantial information about Canada.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Architecture	Languages	Political science
Art	Linguistics	Religion
Economics	Literature	Science
Education	Music	Social sciences
Geography	Philosophy	Technology
History		

Sources: Monographes, theses, federal and provincial government publications. OONL does not include Serials or Monograph Series Canadiana; or materials such as university calendards, programs of limited interest, advertising materials of product information only, transparencies or annual reports of non-government organizations.

Time span: 1973 - present .

CANDIANA EN DIRECT

Le fichier OONL, produit par la Bibliothèque nationale du Canada, couvre tous les sujets relatifs au Canada. Les ouvrages publiés à l'extérieur du Canada sont également recensés lorsque l'auteur est citoyen ou résident du Canada, ou lorsque la publication présente un contenu canadien.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Architecture	Langues	Religion
Art	Linguistique	Science
Economie	Littérature	Science politique
Education	Musique	Sciences sociales
Géographie	Philosophie	Technologie
Histoire		

Sources: Les monographies, les thèses, les publications des gouvernements fédéral et provinciaux. Les collections de publications en série ou de monographies Canadiana ou les documents comme les calendriers universitaires, les programmes d'intérêt limité, la documentation publicitaire relative aux produits, les transparents ou les rapports annuels d'organismes non-gouvernementaux sont exclus du fichier OONL.

Période couverte: 1973 à ce jour

CISTI CATALOGUE ONLINE

The OON database, produced by the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), contains references to materials in science, technology and medicine held by CISTI. The majority of records date from 1978. Conference proceedings in the life sciences dating from 1928 are also included.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Aeronautics	Chemistry	Information science
Architecture	Civil engineering	Materials science
Astronomy	Computer science	Mathematics
Biochemistry	Electrical engineering	Mechanical engineering
Biology	Energy sources	Medical sciences
Building research	Environmental science	Oceanography
Chemical engineering	Food science & technology	Physics

Sources: Monographs, conference proceedings and technical reports.

Time span: 1978 - present

FICHIER CATALOGRAPHIQUE DE L'ICIST

Le fichier OON, produit par l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), contient les références de documents conservés à l'ICIST dans les domaines des sciences, de la technologie et de la médecine. La plupart des références sont postérieures à 1978. Les comptes rendus de conférences publiés depuis 1928 dans le domaine des sciences de la vie sont également inclus.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Aéronautique	Génie civil	Recherche en bâtiment
Architecture	Génie électrique	Science des matériaux
Astronomie	Génie mécanique	Science et technologie alimentaires
Biochimie	Informatique	Sciences de l'environnement
Biologie	Mathématique	Sciences de l'information
Chimie	Océanographie	Sciences médicales
Génie chimique	Physique	Sources d'énergie

Sources: Monographies, comptes rendus de conférences et rapports techniques.

Période couverte: 1978 à ce jour

COOPERATIVE DOCUMENTS PROJECT

The CODOC database, produced by the COoperative DOCuments Information Group, contains the combined government document holdings of 11 academic libraries in Ontario. The publications of the following major jurisdictions are included: Canada - Federal and Provincial, United States - Federal and State, United Kingdom, France, Germany, USSR, British Commonwealth countries and the United Nations and its agencies, e.g. UNESCO, WHO. Also included are research and technical reports issued by government agencies or sponsored by government grants.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Agriculture
Arts
Business
Defence
Economics
Education
Energy
Environment
Food
Health
Housing
Labour
Law
Mining
Parks
Science
Statistics
Tourism
Transport

Sources: Government reports, government documents.

Time span: 1640 - present

COOPERATIVE DOCUMENTS PROJECT

Le fichier CODOC, produit par le COoperative DOCuments Information Group, contient les références des publications officielles conservées dans onze bilbiothèques universitaires de l'Ontario. Les documents des pays ou organismes suivants sont inclus: Canada (niveaux fédéral et provinciaux), Etats-Unis (fédéral et états), Royaume-Uni, France, Allemagne, URSS, pays du Commonwealth, Nations unies et ses organismes, par exemple l'UNESCO, l'OMS, etc. Le fichier comprend aussi des rapports de recherche et des rapports techniques publiés par des organismes gouvernementaux ou subventionnés par le gouvernement.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Affaires
Agriculture
Alimentation
Arts
Défense
Droit
Economie
Education
Energie
Environnement
Habitation
Mines
Parcs
Santé
Science
Statistiques
Tourisme
Transports
Travail

Sources: Rapports et documents officiels.

Période couverte: 1640 à ce jour

DIRECTORY OF FEDERALLY SUPPORTED RESEARCH IN UNIVERSITIES

The IEC database, produced by the Information Exchange Centre of the Canada Institute for Scientific and Technical Information (CISTI), contains information on university based research projects funded by Canadian federal government departments; including those contracts awarded by Supply and Services on behalf of other departments.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Administration
Agriculture
Arts
Biology
Business
Chemistry
Computer science
Economics
Education
Energy
Engineering
Geography
Geology
History
Humanities
Law
Linguistics
Medicine
Music
Northern studies
Nursing
Philosophy
Physics
Political science
Psychology
Religious studies
Science
Sociology

Time span: Fiscal year 1971/72 - present

REPERTOIRE DE LA RECHERCHE DANS LES UNIVERSITES SUBVENTIONNEE PAR LE GOUVERNEMENT FEDERAL

Le fichier IEC, produit par le Centre d'échange de l'information de l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST), contient l'information relative aux programmes de recherche universitaire subventionnée par les ministères du gouvernement fédéral, y compris ceux subventionnés par Approvisionnements et Services Canada au nom d'autres ministères.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Administration
Affaires
Agriculture
Arts
Biologie
Chimie
Droit
Economie
Education
Energie
Etudes nordiques
Géographie
Géologie
Histoire
Informatique
Ingénierie
Linguistique
Médecine
Musique
Philosophie
Physique
Psychologie
Science
Science politique
Sciences humaines
Sciences infirmières
Sciences religieuses
Sociologie

Période couverte: année financière 1971-1972 à ce jour

ENVIRONMENT LIBRARIES AUTOMATED SYSTEM

The ELIAS database, produced by the Environment Canada Departmental Library, corresponds to the collection of more than 20 libraries participating in the environment Canada Departmental Library network; also included is a collection from Fisheries and Oceans Canada.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Archaeology
Architecture
Canadian history
Conservation & natural resources
Conservation & restoration
Environmental impact analysis
Environmental managment
Fisheries
Forestry
Land use
Meteorology & climatology
Outdoor recreation
Parks and reserves
Tourism
Water resources
Wildlife

Sources: Serials, monographs, conference proceedings and technical reports.

Time span: 1976 - present

ENVIRONMENT LIBRARIES AUTOMATED SYSTEM

Le fichier ELIAS, produit par la bibliothèque ministérielle d'Environnement Canada, contient les références des documents conservés dans plus de 20 bibliothèques du réseau de la bibliothèque ministérielle d'Environnement Canada. Une collection de documents de Pêches et Océans Canada fait également partie de ce fichier.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Archéologie
Achitecture
Analyse des effets sur l'environnement
Conservation et ressources naturelles
Conservation et restoration
Faune
Foresterie
Gestion de l'environnement
Histoire canadienne
Loisirs de plein air
Météorologie et climatologie
Parcs et réserves
Pêches
Ressources en eau
Tourisme
Utilisation des terres

Sources: Publications en série, monographies, comptes rendus de conférences et rapports techniques.

Période couverte: 1976 à ce jour

FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS

The FSTA database, produced by the International Food Information Service, provides international coverage on all aspects of food science and technology. Related areas, such as chemistry, biochemistry, physics, agriculture, home economics and engineering are covered insofar as they relate to food science and technology.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Alcoholic & non-alcoholic beverages
Basic food science
Cereals & bakery products
Cocoa & cocoa products
Commodity technologies
Eggs and egg products
Fats, oils & margarine
Fish & marine products
Food additives, spices & condiments
Food economics & statistics
Food engineering
Food hygiene & toxicology
Food microbiology
Food packaging
Fruits, vegetables & nuts
Meat poultry & game
Milk and dairy products
Standards, laws & regulations
Sugars, syrups, starches & candy

Sources: Approximately 1 200 journals from 50 countries, patents from 20 countries, standards and books in any language.

Time span: 1969 - present

FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY ABSTRACTS

Le fichier FSTA, produit par l'International Food Information Service, recense les documents publiés à travers le monde sur tous les aspects des sciences et des techniques alimentaries. Les domaines connexes comme la chimie, la biochimie, la physique, l'agriculture, l'économie domestique et le génie sont également couverts dans la mesure où ils touchent aux sciences et à la technologie alimentaires.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Additifs alimentaires, épices et assaisonnements
Boissons alcooliques et non-alcooliques
Cacao et produits dérivés
Céréales et produits dérivés
Economie et statistique alimentaires
Emballage des aliments
Fruits, légumes et noix
Hygiène alimentaire et toxicologie
Lait et produits laitiers
Matière grasses, huiles et margarine
Microbiologie alimentaire
Normes, lois et réglementation
Oeufs et produits dérivés
Poissons et produits de la mer
Science alimentaire de base
Sucres, sirops, amidons et bonbons
Techniques alimentaires
Techniques de production
Viande, volaille et gibier

Sources: Environ 1 200 revues publiées dans 50 pays, des brevets publiés dans 20 pays, des normes et des livres rédigés dans toutes les langues.

Période couverte: 1969 à ce jour

GEOLOGICAL REFERENCE FILE

The GEOREF database, produced by the American Geological Institute, provides comprehensive coverage of the literature of the geosciences and earth sciences.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Areal geology	Geomorphology	Petrology
Economic geology	Geophysics	Seismology
Environmental geology	Hydrology	Solid earth physics
Extraterrestrial geology	Minerology	Statigraphy
Geochemistry	Oceanography	Surficial geology
Geochronology	Paleontology	

Sources: Over 5 000 journals in 44 languages as well as monographs, conference proceedings, government documents, maps, atlases, reports, separately authored chapters of books, and North American theses.

Time span: 1785 - present

GEOLOGICAL REFERENCE FILE

Le fichier GEOREF, produit par l'American Geological Institute, recense de façon exhaustive la documentation dans le domaine des sciences de la Terre.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Géochimie	Géologie régionale	Paléontologie
Géochronologie	Géomorphologie	Pétrologie
Géologie des surfaces	Géophysique	Physique de globe
Géologie économique	Hydrologie	Séismologie
Géologie environnementale	Minérologie	Stratigraphie
Géologie extraterrestre	Océanographie	

Sources: Plus de 5 000 périodiques en 44 langues ainsi que des monographies, des comptes rendus de conférences, des documents officiels, des cartes, des atlas, des rapports, des chapitres de livre écrits par des auteurs distincts et des thèses nord-américaines.

Période couverte: 1785 à ce jour

INVENTORY OF CANADIAN AGRI-FOOD RESEARCH

The ICAR database, produced by the inventory Committee of the Canadian Agricultural Research Council, is an inventory of agricultural research and development projects in the federal and provincial governments, universities, industry and various research establishments in Canada.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Agrometeorology
Animal biochemistry
Animal diseases
Animal nutrition
Animal physiology
Biometrics
Biosystematics
Breeding
Economics
Engineering
Entomology
Environmental quality
Food
Human nutrition
Management
Morphology
Plant biochemistry
Plant diseases
Plant physiology
Reproduction
Soils
Weeds

Time span: 2 current years

L'INVENTAIRE DE LA RECHERCHE AGRO-ALIMENTAIRE DU CANADA

Le fichier ICAR, produit par le Comité de l'inventaire du Conseil de recherche agricole du Canada, est un répertoire des programmes de recherche et de développement dans le domaine de l'agriculture, entrepris par les gouvernements fédéral et provinciaux, les universités, l'industrie et les divers établissements de recherche au Canada.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Agrométéorologie
Aliments
Amélioration
Biochimie animale
Biochimie végétale
Bimétrie
Biosystématique
Economie
Entomologie
Génie
Gestion
Maladies des animaux
Maladies des plantes
Mauvaises herbes
Morphologie
Nutrition animale
Nutrition humaine
Physiologie animale
Physiologie des plantes
Qualité du milieu
Reproduction
Sols

Période couverte: les 2 dernières années

MICROLOG

The MICROLOG database, produced by Micromedia Ltd., provides access to publications from all levels of Canadian government as well as universities, research institutions, laboratories, professional societies, corporations, consultants, associations and special interest groups.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Agriculture
Behavioural & social sciences
Business & economics
Canada north of 60°
Communications
Culture & humanities
Earth sciences
Education
Energy
Environment
External affairs
Fisheries
Forestry
Health care
Justice
Labour
Land use & planning
Life sciences
Natural resources
Physical sciences
Public administration
Public work
Social affairs
Transport

Sources: Government publications, annual reports, statistical reviews, financial statements and research studies.

Time span: 1979 - present

MICROLOG

Le fichier MICROLOG, produit par Micromedia Ltd., permet d'accéder aux publications des gouvernements fédéral et provinciaux et des administrations municipales, de même que celles d'universités, d'établissements de recherche, de laboratoires, de sociétés professionnelles et commerciales, d'experts-conseils, d'associations et de groupes d'intérêt.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Administration publique
Affaires et économie
Affaires extérieures
Affaires sociales
Agriculture
Aménagement du territoire et planification
Communications
Culture et sciences humaines
Education
Energie
Environnement
Foresterie
Grand Nord canadien
Justice
Main d'oeuvre
Pêches
Ressources naturelles
Sciences de la terre
Sciences de la vie
Sciences physiques
Sciences sociales et du comportement
Soins de santé
Transport
Travaux publics

Sources: Publications officielles, rapports annuels, comptes rendus statistiques, bilans financiers, études de recherche.

Période couverte: 1979 à ce jour

NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE

The NTIS database, produced by the National Technical Information Service of the United State Dept. of Commerce, is a multidisciplinary database representing US government sponsored research, development, engineering reports and machine processable data files and related software. The reports originate from over 300 US governement departments and agencies, including NASA, the Dept. of Energy, Dept. of Health, Education and Welfare, the Environmental Protection and the Dept. of Agriculture.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Aeronautics
Agriculture
Astronomy
Behavioural sciences
Biology
Business
Chemistry
Communications
Earth sciences
Economics
Education
Electronics
Energy
Engineering
Environmental pollution & control
Health
Materials
Medicine
Military science
Nuclear science & technology
Oceanography
Sociology
Space technology
Technology transfer
Urban & regional planning

Sources: US government reports, government sponsored translations, foreign language reports and US government owned patents.

Time span: 1964 - present

NATIONAL TECHNICAL INFORMATION SERVICE

Le fichier multidisciplinaire NTIS, produit par la National Technical Information Service du United States Dept. of Commerce, recense les travaux de recherche subventionnés par le gouvernement américain, les études de développement et d'ingénierie, les fichiers de données exploitables par machine et les logiciels connexes. Les rapports proviennent de plus de 300 agences et organismes fédéraux des E.-U. comme la NASA, le Department of Defense, le Department of Energy, le Department of Health, Education and Welfare, l'Environmental Protection Agency et le Department of Agriculture.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Aéronautique
Affaires
Agriculture
Astronomie
Biologie
Chimie
Communications
Electronique
Energie
Environnement: pollution et contrôle
Génie
Matériaux
Médecine
Science militaire
Science nucléaire et technologie
Sciences de la Terre
Sciences du comportement
Sociologie

Economie	Océanographie	Technologie spatiale
Education	Planification urbaine et régionale	Transfert de technologie
	Santé	

Sources: Rapports du gouvernement fédéral américain, traductions commandées par le gouvernement, rapports en langues étrangères et brevets d'inventions du gouvernement.

Période couverte: 1964 à ce jour

NRC PUBLICATIONS

The NRCPUBS database, produced by the Information Exchange Centre of CISTI, provides access to numbered publications written by National Research Council Staff or for NRC.

DESCRIPTIONS

Subject Coverage:

Aeronautics
Astrophysics
Biology
Building research
Chemistry
Electrical engineering
Marine dynamics
Materials science
Mechanical engineering
Physics

Sources: Periodicals, technical reports, conference papers and monographs.

Time span: 1970 - present

NRC PUBLICATIONS

Le fichier NRCPUBS, produit par le Centre d'échange de l'information de l'ICIST, donne accès à toutes les publications numérotées, rédigées pour le compte du CNRC ou par des membres de son personnel.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Aéronautique
Astrophysique
Biologie
Chimie
Génie électrique
Génie mécanique
Dynamique marine
Physique
Recherche en bâtiment
Science des matériaux

Sources: Périodiques, rapports techniques, comptes rendus de conférences et monographies.

Période couverte: 1970 à ce jour

PEAT ABSTRACTS

The Peat Abstracts, produced by Bord Na Mona, provide world wide coverage of the literature related to peat and peatlands.

DESCRIPTION

Subject Coverage:

Chemistry & physics of peat
Classification
Extraction of peat
Production
Reclamation of peat
Utilization of peat

Sources: Over 10 000 journals in 74 languages as well as books, conference proceedings, patents, standards, theses and reports.

Time span: 1952 - present

PEAT ABSTRACTS

Le fichier Peat Abstracts, produit par Bord Na Mona, donne accès à toutes les littératures dans le monde entier concernant la tourbe et les tourbières.

CARACTERISTIQUES

Domaines couverts:

Classification
Extraction de la tourbe
Production
Propriétés chimiques et physiques de la tourbe
Réclamation de la tourbe
Utilisation de la tourbe

Sources: Plus de 10 000 périodiques en 74 langues ainsi que des livres, des comptes rendus, des brevets, des normes, des thèses et des rapports.

Période couverte: 1952 à ce jour